Ce știm?

A. THOMAZI

ISTORIA NAVIGAȚIEI

Traducere de
VASILE CIPU

EDITURA CONTEMPORANĂ
BUCUREȘTI

E.T.R
41.

ISTORIA NAVIGAȚIEI

„CE ȘTIM?“
SUMA CUNOȘTINȚELOR ACTUALE

ISTORIA NAVIGAȚIEI

DE

A. THOMAZI

Traducere de
VASILE CIPU

EDITURA CONTEMPORANA
BUCUREȘTI
1942

Prezentul volum este traducerea integrală a volumului Nr. 43 din colecţia „CE ŞTIM"
apărut în anul 1941
sub titlul

„Histoire de la Navigation" la Presses Universitaires de France, Paris

---

Drepturile de traducere şi de reproducere, totală sau parţială, sunt rezervate „Editurii Contemporana".

I

ANTICHITATEA

„Trebuința de a naviga". — Vasele egiptene și grecești. — Piroga oceanică și cabotorul roman. — Exploratorii din antichitate. — Utilitatea meteorologiei. — Navigația vara. — Navigația în lungul coastelor. — Pilotajul și Instrucțiunile nautice. — Distanța și vitesele pe mare.

Fără să mergem până la arca lui Noe, care nu era decât o casă plutitoare, nici până la trunchiurile de arbori scobiți, pe care oamenii primitivi îi făceau să înainteze servindu-se de mâini ca de rame, este sigur că origina navigației se pierde în negura primelor epoci ale umanității. Picturi și sgârieturi pe pereți, datând de mai mult de 50 secole, ne arată, încă de pe atunci, vase cu vâsle și cu pânze; iar faptul că astfel de imagini au fost descoperite atât în Scandinavia cât și pe țărmurile Mediteranei, ne dovedește imposibilitatea de a atribui prioritatea lor unui popor sau altuia. Dar Orientalii — Egipteni, Cretani, Fenicieni, Eleni — se bucurau de condițiuni geografice și climaterice care nu se întâlneau în Nord; afară de aceasta ei aveau grije să noteze ceeace făceau (nu însă fără oarecare împodobeli), în documente dintre care multe au ajuns până la noi.

Aşa dar numai la ei putem studia istoria vaselor antice, ca şi pe aceea a mijloacelor folosite pentru cârmuirea lor.

Pare cel puţin probabil că la început s'au construit vase de pescuit şi că acestea au fost folosite pentru deplasarea dela un punct la altul, în lungul coastelor, spre a se merge mai repede şi mai comod decât pe uscat, de exemplu traversând un golf sau ocolind o limbă de pământ. Nu exagerăm, fără îndoială, afirmând că folosirea vaselor este mai veche decât a căruţelor, căci acestea din urmă cereau prealabila invenţie a roţilor; navigaţia este poate cea mai veche dintre toate artele. De altfel, Plutarc spune lui Pompei: „este neapărată nevoie să navighezi, nu însă să trăeşti".

Intr'o bună zi, îmbarcându-se pentru unul din aceste drumuri scurte şi uşoare, câţiva oameni au fost smulşi, cu vasul lor, de o furtună care i-a aruncat pe un mal îndepărtat; au găsit acolo produse utile şi preţioase şi, aducându-le acasă, s'au întors să mai aducă şi altele. In acest mod s'au stabilit, cu siguranţă, relaţiunile dintre Egipt şi Creta, a căror existenţă pare să fi fost activă de acum 4000 ani. Prin anul 3200 înainte de era noastră, un faraon, numit Snewru, a sărbătorit sosirea a 40 de vase încărcate cu lemn de cedru, venind din Biblos în Fenicia. In aceeaşi epocă, sau cam pe atunci, flotele egiptene mergeau la încărcare pe ţărmurile Mării Roşii, până la strâmtoarea Bab-el-Mandeb, căutând parfumuri, droguri şi altele. Iar primele călătorii ale Cretanilor spre Orient, dincolo de stâmtoarea Siciliei, nu par deloc mai puţin vechi. Cunoaştem, din numeroase reprezentaţiuni grafice contemporane, corabia egipteană din acele vremuri. Coca ei era îngustă, subţiindu-se spre capete, extremităţile ridicate sus, având forma destul de asemănătoare cu aceea a gondolelor veneţiene: după toate probabilităţile, Egiptenii păstraseră for-

mele bărcilor de pe Nil, convenabile pentru a fi trase la mal, dar puțin favorabile navigației pe o mare agitată. Sub influența Cretanilor, apoi a Fenicienilor, silueta s'a modificat încetul cu încetul, a devenit mai înaltă la mijloc, păstrând totuși, la pupă și la proră, platforme și mai înalte. Lungimea totală depășea numai rareori 20 m, iar adâncimea sub apă nu atingea nici 2 metri. In lungul bordurilor erau așezate bănci pentru 30 de vâslași (2 vâslași pe fiecare bancă), lăsând liber în mijloc un spațiu în care se încărcau mărfuri și se îmbarcau călători. Fiindcă trebuiau să se lupte deseori, — căci pirateria nu pare nicidecum mai puțin veche decât navigația — pe platformele din față și din spate erau așezați soldați, care trăgeau cu arcul, până în clipa abordajului. In plus, erau un căpitan, un pilot, un vătaf al ocnașilor și 4 mateloți pentru manevrarea velelor. Fiecare dintre ei nu aveau deci la bord decât un loc extrem de redus și, în aceste condițiuni, călătoriile pe mare nu erau, evident, escapade de plăcere.

* * *

Putem foarte bine să nu plecăm pe mare decât pe vreme frumoasă, căci furtunile se stârnesc repede în Mediterana, iar vasele atât de puțin apărate contra valurilor, riscau în trecut să fie răsturnate. Naufragiile erau dese iar marinarii care scăpau din ele povesteau întâmplările prin care au trecut cu groază și, în plus, imaginația orientală le mai și împopoțona. Marea era populată cu monștri, zei dușmănoși deslănțuiau în fiecare clipă vânturi în contra cărora navigatorii nu puteau lupta decât cu ajutorul altor zei; omul, plutind pe acest element mișcător și inexplicabil, se simțea în puterea ființelor superioare, teribile, și ale căror capricii nu puteau fi prevăzute. Fiecare loc își avea legenda lui: la

capul Malé, Poseidon însuşi trimetea rânduri-rânduri de valuri împotriva corăbiilor, silindu-le să se întoarcă din drum; la intrarea în Bosfor, stâncile Simplegade nu lăsau printre ele decât o trecătoare îngustă, închizându-se în urma acelor marinari neprevăzători, care încercau să le străbată; cei care pătrunseseră în Sirta Mare, au fost reţinuţi acolo timp de săptămâni şi chiar de luni, de curenţi duşmănoşi; peste tot valurile erau vecine cu stâncile ascunse sub apă şi navigatorii cădeau din Charybda în Scylla.

Aşa dar, nu ne mai mirăm că Ulysse — mare navigator cu toate acestea — răspunse lui Calypso, când aceasta îi oferă mijlocul să-şi construiască o corabie, cu care să se întoarcă acasă: „Nu întoarcerea mea, ci moartea mea o vrei, Zeiţă, când îmi spui să mă avânt peste prăpăstiile mării, să înfrunt ameninţări şi pericole peste care vasele cele mai fine, cu mersul cel mai repede nu pot trece, chiar dacă Zeus le dă un vânt favorabil!"

Pentru înţeleptul Anacarsis, care trăia în Secolul al 6-lea înainte de Christos, existau „trei feluri de oameni: vii, morţii şi cei care sunt pe mare".

Şi, 800 ani după Homer, Horaţiu mai scria: „avea puterea stejarului şi o triplă centură de aramă în jurul pieptului, acela care, cel dintâi, a lansat pe marea teribilă o barcă uşoară, şi nu s'a temut nici de năvalnicul vânt al Africei, luptând cu Acvilonul, nici de tristele Hyade, nici de turburarea lui Notus, acest stăpân atotputernic al Adriaticei, fie că vrea să întărâte, sau să potolească valurile. De care chip al morţii să se mai sperie acela care a văzut, fără să plângă, monştrii înotând şi marea bântuită de valuri, şi stâncile infame acroceraunienе!"

Este drept că aceşti poeţi, sau aceşti înţelepţi, erau făpturi de pe uscat; oare în zilele de azi, se îmbarcă

un cetățean trăit în mijlocul țării, pe cel mai solid pachebot, fără o teamă ascunsă?.....

* * *

In lungul interval care separă epoca homerică de secolul lui Augustus, vasele nu au făcut prea mari progrese. Lungimea lor abia de se dublase, căci, după Lucian, în secolul al 2-lea înainte de Christos, *Isis*, ale cărei dimensiuni colosale stârniseră admirația Atenienilor, nu avea mai mult de 45 m dela pupă până la proră: această dimensiune, pe atunci excepțională, a ajuns astăzi aceea a unui vas de pescuit mijlociu sau a unui cargobot mic. Odată cu lungimea a sporit și înălțimea cocii, iar cea mai mare parte de vase au început să fie acoperite cu o punte, ceea ce făcea să le crească mult de tot siguranța. Doar armătura lor rămânea, mereu, aproape aceeași, în vremea lui Cezar ca și a lui Sesostris.

Acest echipament cuprinde un catarg unic, înfipt spre mijlocul lungimii cocii, iar de el era legată o pânză dreptunghiulară fixată de o vargă orizontală Dela vârful catargului spre proră și spre pupă, erau întinse straie și sarturi, asigurând soliditatea catargului și îngăduind replierea lui pe punte, atunci când se merge cu vâsle, pe vreme calmă, sau cu vântul în față. Incă nu existau hobanele (pataraține, servind de sprijine laterale catargului): de aci imposibilitatea de a merge cu o viteză diferită de aceea a vântului din spate, căci dacă vântul sufla într'o parte, catargul s'ar fi rupt cu siguranță.

Este curios să se compare vasele antice, în această privință, cu prosul sau piroga cu cârmă de care se servesc indigenii din arhipelagul Molucelor, probabil încă din timpurile cele mai vechi, și pe care Anson le descria astfel, prin 1750:

„Prosurile sunt de o construcţie care ar face cinste naţiunilor celor mai civilizate. Nu se poate imagina nimic mai convenabil pentru navigaţia între aceste insule, situate toate aproape pe acelaşi meridian, între limitele vânturilor alizee, şi unde, prin urmare, trebuesc vase care să poată naviga cu vântul dintr'o parte.

„Construcţia lor este cu totul diferită de ceea ce se obişnueşte în restul lumii. Corăbiile noastre au prora diferită de pupă, şi cele două flancuri asemănătoare; dimpotrivă, prosul are prora asemenea cu pupa, iar cele două flancuri, diferite.

„Unul dintre ele, care trebue să se găsească totdeauna în partea de unde suflă vântul, este plat, în timp ce cel de al doilea este curb, ca la vasele obişnuite. Această formă, şi lărgimea mică a prosului, le-ar face să se răstoarne repede sub vele, dacă nu s'ar lega de ele un fel de cadru, montat pe partea expusă vântului şi susţinând o grindă scobită în forma unei bărci mici: greutatea acestui cadru ţine prosul în echilibru, iar bărcuţa, aflată la extremitatea lui, şi scufundată în apă, îl susţine şi îl împiedică să se răstoarne...

„Astfel de vase merg mai bine decât oricare altele cu vântul în coastă şi au posibilitatea uşoară să meargă într'o parte sau într'alta, schimbând numai pânzele, fără să vireze vreodată de bord".

Prosurile sunt conduse cu ajutorul unui palier, pe care îl manevrează un om aşezat la pupă. Acelaşi a fost, însă, sistemul pe toate vasele din antichitate şi chiar până în Evul Mediu.

Ceea ce se numea cârmă, era o vâslă aşezată în apropiere de coada corăbiei, vâslă care se înclina pentru a face vasul să se îndrepte într'o parte sau alta. Vasele mari aveau două, câte una pe fiecare bord, acţionate

fiecare printr'o pârghie. Când zicem, însă, „mari", cuvântul nu are, bine înţeles, decât o valoare relativă. Nu este probabil că vasele vechi să fi deplasat mai mult de 250 sau 300 tone, ceea ce corespunde cu tonajul vaselor cu pânze întrebuinţate şi azi pentru cabotajul în lungul unora din coastele Europei. Fiindcă lipsesc alte motive, trebue să admitem că tonajul era limitat la aceste cifre, tocmai de dificultatea de manevrare cu o cârmă atât de rudimentară. Câtă vreme vasele au fost destul de uşoare, era deajuns ca ele să fie trase la mal pe plăji pentru a fi încărcate sau descărcate: pentru acest cuvânt, fundul lor se făcea plat, iar chila nu a apărut decât mai târziu. S'a simţit apoi nevoia să se construiască porturi, spre a se înlesni operaţiunile comerciale, iar Romanii s'au dovedit tot atât de îndemânatici în lucrări hidraulice ca şi în cele de zidărie; ceea ce a mai rămas din Ostia, din Cherchell şi din alte porturi, lasă să se vadă urme de cheiuri care dădeau marinarilor toate înlesnirile de dorit.

Cu toate acestea, porturile propriu zise rămâneau rare — aşa cum sunt şi azi — şi a fost întotdeauna necesară oprirea în faţa anumitor puncte ale coastei; în acest scop, încă dela început, se foloseau pietre mari, ca ancore. Mai târziu, s'au întrebuinţat cârlige de fier, cângi formate din mai multe cârlige aranjate în jurul unei tije centrale, în cele din urmă ancora veritabilă, caracterizată printr'un ax transversal, sau traversă, perpendicular pe planul „ghiarelor", adică al punctelor care se agaţă de fund: traversa este aceea care asigură acest mod de agăţare, şi invenţia ei, datând probabil din veacul al 6-lea înainte Christos, era de o importanţă capitală. Ancora cu traversă este folosită şi astăzi pe multe vase, aşa cum au cunoscut-o Romanii şi Grecii. De altfel, nu a rămas ea, în toate ţările, simbolul maritim prin excelenţă?

Aceste vase de mărime mijlocie, pe care un val mai mare risca să le umple cu apă sau să le răstoarne, care nu puteau să meargă cu pânzele decât în sensul în care sufla vântul, au făcut totuşi călătoriile a căror întindere şi îndrăsneală merită admiraţia noastră.

Savanţii discută datele la care navigatori mediteraneeni au ajuns în Atlantic pe de o parte, la Marea Neagră pe de altă parte, şi rolul pe care l-au avut, în aceste descoperiri, Fenicienii, Cretanii şi Grecii. Acestea sunt subiecte în care se pot aventura numai specialiştii, iar neînţelegerile dintre ei arată cât de nesigure le sunt concluziunile. Totuşi, putem privi ca sigur faptul că la începutul secolului al 12-lea din era noastră, nu numai că întreaga Mediterană fusese parcursă, dar şi că se instalase, de pe atunci, un stabiliment fenician, dincolo de strâmtoarea Gibraltar, la Gades (actualul Cadix).

Este tot atât de sigur că înainte cu 1000 de ani, cel puţin, înainte de Christos, cositorul din Cornwill şi din Bretania, aurul din Irlanda şi chihlimbarul din Jutlanda, ajungeau în Mediterana orientală, şi ajungeau pe mare, căci nu există nici o cale de comunicaţie prin pădurile nesfârşite, locuite de triburi barbare, care acopereau continentul european. Dar numai marinarii orientali asigurau aceste transporturi, sau şi cei din Nord lucrau alături de ei? Este imposibil să se ştie. Ceea ce pare demonstrat este că, încă din acea vreme, constructorii navali din Europa occidentală îi egalau aproape pe cei din Mediterana, şi că existau curente de schimb din insulele britanice în Scandinavia, pe de o parte, şi şi spre Galia pe de alta. La fel ca şi Marea Egee, Marea Neagră şi cea a Nordului, au trebuit să fie socotite, din primele vremuri, mai de grabă ca trecători, decât ca bariere.

Cei care au străbătut pentru prima dată Kattegatul şi Sundul, pentru a pătrunde în Baltica, poate înainte

de anul 1500, nu au fost nici mai puţin curajoşi, nici mai puţin îndemânatici ca echipajul faimosului vas Argo, pe care Jasson l-a adus prin anul 1250 în Marea Neagră, să cucerească lâna de aur, deşi nu ne-au lăsat nici o urmă. Dimpotrivă, expediţia argonauţilor a fost subiectul uneia şi chiar a mai multor poeme, în care peripeţiile ei sunt atât de bine încâlcite cu poveşti fabuloase, încât eroii ei au trecut în rândul semizeilor.

Tot aşa nu ştim nimic nici despre luptele în care popoarele nordice s'au înfruntat timp de secole, dar privim pe copiii noştri cum învaţă cu de-amănuntul, încă dela dela vârsta de 12 ani, povestea certurilor care nu încetează, interminabile, între oraşele Greciei antice. Mai puţin minunată, dar mai remarcabilă prin îndrăsneala ei, este prima circumnavigare a Africei (plecarea prin Marea Roşie şi întoarcerea prin Gibraltar), despre care ne vorbeşte Herodot. Ea a avut loc pe la anul 600-595 înainte de Christos şi a fost efectuată de Fenicieni aflaţi în serviciul regelui Egiptului, Nechao. Lipsa lor de acasă a durat 4 ani, căci se opreau toamna, semănau grâu şi aşteptau recolta, ca să plece mai departe. Au mers mai mult de 20.000 km, ceea ce constitue un record surprinzător, şi trebuiau să treacă 2000 de ani până când Bartolomeu Diaz să descopere Capul Bunei Speranţe, pe lângă care ei au trecut cei dintâiu. Expediţiunea avea, bineînţeles, un scop comercial; dar rezultatul ei principal a fost să arate că Africa — Libia, cum i se zicea atunci — se întindea cu mult mai departe decât se credea. Nu merita, însă, oboseala să se meargă atât, pentru a nu se găsi decât ţinuturi sălbtaece, care nu ofereau nici o perespectivă pentru schimburi profitabile. Călătoria a avut atât de puţin interes practic, că nimeni nu a mai întreprins-o, şi a fost multă vreme uitată.

Cartaginezii, popor de comercianţi prin excelenţă,

au redeschis seria călătoriilor de descoperiri, necesare fie pentru a-şi asigura monopolul importurilor de cositor din Bretania, cum a făcut Himilcon prin anul 500, fie pentru a întemeia colonii pe coasta occidentală a Africei până la Carmen, cea ce a constituit, cam tot pe atunci, opera lui Hannon. Două secole mai târziu, marsiliezul Pytheas a ocolit Scoţia mergând probabil până în Norvegia, în timp ce Grecii învăţau drumul Golfului Persic, de unde aduceau mirodenii, parfumuri şi perle. Puţin câte puţin, cunoaşterea lumii s'a întins, curente comerciale s'au stabilit şi navigaţia a ajuns o rutină In primele secole ale erei noastre, corăbii comerciale romane şi greceşti făceau drumuri aproape regulate până în Indiile orientale (câteva dintre ele au ajuns chiar până în golful Tonkin) şi prin toate mările Europei. Nu este locul aci să relevăm etepele acestui progres, ci numai să indicăm prin ce mijloace au fost parcurse aceste etape.

* * *

Dacă, prin minune, unul din marinarii care au condus armata greacă sub zidurile Troiei, în secolul 13-lea înainte de Christos, ar fi fost adus pe bordul vasului pe care Sfântul Pavel a pornit din Cezareea la Roma, ar fi avut, cu siguranţă, mai mult decât un singur motiv, să se mire şi chiar să admire. O punte acoperind coca de la un capăt la altul, o cală spaţioasă pentru marfuri, forme de coca rotunjite şi destul de ridicate deasupra apei i-ar fi făcut impresia că au îmbunătăţit în chip surprinzător confortul şi siguranţa transporturilor maritime. Cu toate schimbările, nu s'ar fi simţit ca într'un loc străin. Deabia ajuns pe mare, ar fi constatat că nici manevrarea vasului, nici metodele de navigaţie nu se schimbaseră prea mult. Ca şi în trecut

verga purta o pânză mare triunghiulară; se pare că nici acum nu putea fi orientată la mai mult de circa 20 grade de axa transversală, ceea ce limita cam la același unghiu abaterea maximă a drumului față de direcția vântului. Galerele, dispunând de numeroși vâslași, aveau posibilitatea să meargă cu vântul în coastă sau în față: dar galerele nu serveau niciodată ca bastimente militare Vasele grele de mărfuri, obligate să se mulțumească cu un efectiv redus, nu-și întrebuințau vâslele decât la manevrele de intrare și de ieșire din porturi; pentru a ieși în larg, trebuiau să aștepte ca vântul să fie favorabil, și trebuiau să se oprească atunci când vântul le bătea în față. Dacă vântul se oprea cu totul, corăbiile de acest fel trebuia să fie remorcate de luntrii, așa cum fac și azi vasele cu pânze, de cabotaj, din Mediterana; dar acest procedeu nu constitue decât un expedient la care nu se putea recurge decât în vederea unei deplasări neînsemnate, pentru a se ajunge la un punct apropiat, în care să se lase ancora.

Cunoașterea regimului vânturilor avea, în aceste condițiuni, o importanță capitală. De mult de tot, Fenicienii observară, de pildă, alternanța brizelor ușoare, care, vara, suflă dinspre mare în timpul zilei și dinspre uscat în timpul nopții. Grecii personificaseră vânturile și dăduseră numele celor 4 puncte cardinale, pe care le socoteau, ca și noi, prin învârtire în sensul rotației limbilor ceasornicului, dar începând dela răsărit, de unde vin, odată cu soarele, lumina și viața. Numele lor era Euros, Notos, Zephiros și Boreas. Aceste direcțiuni, de altfel, nu reprezentau pentru ei (nici pentru Romanii care le păstraseră numele, latinizându-le) direcțiunile precise cu care ne-am învățat noi. Numele de Euros sau de Eurus desemna acea regiune a orizontului în care vedem soarele răsărind, adică, după sezon

Nord-Est sau Sud-Est şi, tot aşa de bine, răsărit. Şi ca şi sensul vântului, acela al drumului urmat de vase, nu putea fi decât vag cunoscut.

Cu toate acestea, spiritul de observare şi o practică îndelungată îngădue să se obţină, în această ordine de idei, rezultate surprinzătoare. Cook, vorbind despre indigenii oceanieni, admira cunoştinţele lor meteorologice: „Nu pretind, zice le, să judec exactitudinea normelor pe care le urmează; dar, oricare ar fi metoda întrebuinţată de ei pentru prezicerea timpului, sau cel puţin a vântului care va bate, ei se înşeală cu mult mai arareori decât noi". Marinarii fenicieni, greci şi romani trebu că ne era inferiori acestor aameni primitivi, altfel nu au făcut niciodată drumuri atât de lungi. Chiar şi în zilele noastre, de altfel, sunt mulţi pescari, aproape neştiutori de carte, care ne uimesc prin exactitudinea cu care îşi conduc vasele lor, întemeiaţi pe semna pe care nu le remarcă nici chiar observatorii cei mai savanţi, dar mai puţin experimentaţi.

Depinzând atât de mult de capriciile vântului, marinarii din antichitate nu se avântau pe mare decât cu rare excepţii, numai în timpul sezonului favorabilă. „Aminteşte-ţi, scrie Hesiod, în poemul său" Muncile şi zilele", că în timp ce Pleiadele fug din faţa puternicului Orion şi cad în marea neguroasă, în acel moment toate vânturile se sbat.... trage-ţi barca la ţărm, înconjoar'o cu pietre pe toate părţile şi desfă capacul „(capacul de pe fundul copcii, servind lă scurgerea apei atunci când vasul a eşuat sau este ridicat)" astfel ca apa să nu-i poată face nimic. Adu lângă tine toate ustensilele în bună ordine, fmpachetează cu grijă pânzele şi atârnă cârma cea bună deasupra coşului sobei, la fum. Cu vorba laudă vasele mici, dar încarcă-ţi mărfurile pe unul mare.... Anotimpul de navigaţie, pentru muritori, nu durează decât 50 de zile pe an,

începând din momentul în care soarele se învârtește în inima verii grele. Atunci nu-ți vei sfărâma corabia, și marea nu-ți va înghiți echipajul. Atunci vânturile sunt sincere și marea nu este periculoasă. Fără teamă, încrede-te în vânturi, du în largul mării vasele care aleargă ușor, încarcă pe ele toate bunurile și grăbește-te să ajungi acasă îndată ce vei putea.... Când, pentru prima dată, vezi în vârful smochinului frunze mari cât urmele lăsate pe pământ de labele ciorilor, atunci se poate merge pe apă, atunci este ora navigației de primăvară. Trebue să prinzi momentul, căci este destul de greu să eviți o nenorocire. Oamenii se folosesc uneori rău de el, pentru că sufletele lor sunt oarbe: banul este viața muritorilor. Dar este greu să mori în mijlocul valurilor...."

Hesiod dădea aceste înțelepte sfaturi în secolul al 9-lea înainte de Christos, dar și cu o mie de ani mai târziu nu se naviga în Mediterana, afară de cazuri când era cineva obligat să navigheze, decât dela sfârșitul lui Martie până la începutul lui Octomvrie. Sfântul Luca, povestind traversarea pe care a făcut-o Sf. Pavel în anul 61 după Christos, spune: „după ce trecuse multă vreme, cum timpul postului se apropia" (este vorba de postul mare dela echinocțiul de toamnă) „Pavel dădu această îndrumare celor ce ne conduceau: fraților, văd că navigația devine supărătoare și plină de pericole, nu numai pentru vas, ci și pentru persoanele și pentru viețile noastre". Pavel care naufragiase de trei ori până atunci în călătoriile lui pe mare, își dădea seama de utilitatea regulilor de prudență, inspirate de o experiență de mai multe ori secular. Fiindcă a neglijat aceste reguli, stăpânul vasului a băgat pe sfânt la apă pentru a patra oară.

In povestirea pe care am citat-o mai sus, Cook mai spune despre Oceanieni: „In călătoriile lor cele mai lungi, se conduc ziua după soare şi noaptea după stele. Toate stelele au numele lor şi ei îşi dau seama în ce parte a cerului vor apărea în fiecare anotimp şi în fiecare lună, în care sunt vizibile pe orizont; ştiu, deasemenea, cu mai multă preciziune decât ar crede poate un astronom din Europa, în ce anume timp al anului încep să apară sau să dispară".

Astronomii egipteni aveau despre cer cunoştinţe cu mult mai aprofundate; Thales, în Grecia, apoi Pithagora, în veacul al 6-lea înainte de Christos, îşi dădeau seama foarte exact de mişcările aparente ale astrelor; dar, chiar după Hypparc (150 ani înainte de Christos), chiar după Ptolomeu (150 după Christos), nu se ştia încă să se navigheze în largul mării, decât în acelaşi chip în care navigau eroii lui Homer: „Ulysse, aşezat la bară, cârmea dibaciu, fără ca somnul să-i atingă pleaopele. Privea Pleiadele şi Boarul care spuneau, şi Ursa căreia i se mai zicea şi Carul, şi care se întoarce pe loc, privind pe Orion, şi pe tot largul cerului, ea singură, nu atinge apele oceanului. Ilustra zeiţă Calypso îi poruncise să o lase totdeauna la stânga lui".

Se ştie că Victor Bérard, care a indentificat toate locurile periplului odiseian, aşează insula zeiţei Calypso pe coasta Marocului, alături de Ceuta. De acolo, spre strâmtoarea Ithaca, Ulysse trebuia să meargă spre Est; trebuia, aşa dar, pentru ca să se încumete să facă un drum atât de lung, ca zeiţa să-i fi promis şi un vânt favorabil şi continuu.

Fără busolă, fără hărţi, marinarii care pierdeau pământul din ochi, nu mai ştiau de unde se găsesc. Aceasta era unul din principalele motive — mai important poate decât teama de furtuni — de a se întrerupe navigaţia între lunile Octomvrie şi Aprilie: când cerul

era acoperit, dacă nu se mai vedea nici un pic de pământ, nu mai exista nici un reper și se naviga la voia întâmplării.

Pentru acest cuvânt, afară de cazul când era cu totul imposibil, se urmărea neîntrerupt coasta, de frica rătăcirii. Nu se părăsea țărmul decât la ultimul lui promontoriu, pentru a acosta la promontoriul cel mai apropiat. Așa făcuse Pytheas, pentru a ajunge până în Scandinavia, și la fel Hannon pentru a coborî la ecuator. In primul secol al erei noastre, cele 100 de vase grecești care mergeau în fiecare an în India, călătoreau dealungul litoralului Arabiei, și ocoleau pe-de-a'ntregul golful Oman, până când un oarecare Hippalus a avut îndrăzneala să se încredințeze Musonului de Sud-Vest, care l-a dus de-a-dreptul dela Aden la gura Indusului: idee genială, recompensată nu numai printr'o campanie comercială fructuoasă, ci și prin glorie, căci numele lui Hippalus a fost dat unei părți a Golfului Persic, unui cap de pe coasta Africii și chiar Musonului de Sud-Vest. Prin aceeași vreme, și prin locuri perfect de bine cunoscute, vasul cu Sf. Petru, pentru a merge dela Cezareea la Roma, urca de-alungul întregei coaste a Siriei, ocolea golfurile Asiei Mici, mergea din insulă în insulă până la Creta și de acolo, luată într'un suflu de vânt, se îndrepta spre Malta.

Chiar într'un timp când navigația devenise activă — căci Roma imperială își aducea pe mare, ca Anglia din zilele noastre, cea mai mare parte din hrana ei — îmbarcarea rămânea o aventură. Se evitau, pe cât posibil, locurile cunoscute ca periculoase, precum promontoriile dela Sudul Peloponesului, Maleea și Matapan, temute pentru furia valurilor lor și pentru întoarcerile brusce de vânturi. „Cel care trece pe lângă Maleea, zicea un proverb grec, trebue să-și uite patria". Deseori se pierdeau mai multe zile, prin locurile cele

mai dificile, mai degrabă decât să se meargă câteva ore prin larg. Dacă vasele erau destul de uşoare, marinarii preferau să le ridice pe braţe, la trecerea unui istm, decât să ocolească peninsula: legenda povesteşte că tovarăşii lui Jason au purtat timp de 12 zile, în acest chip, pe Argo, care era totuşi o galeră cu 50 de vâslaşi. Iar unele curente comerciale din epoca romană, combinând curios parcursurile maritime cu cele terestre, nu se explică decât prin grija de a se reduce cât mai mult călătoria în largul mării.

* * *

Marinarii de azi, pe vasele lor solide, au mintea cu mult mai liniştită atunci când sunt în larg, decât când sunt pe lângă ţărm: se tem mai puţin de valuri, decât de ridicăturile fundului. Cei de altă dată, trebuiau să se teamă de capriciile mării, de umplerea cocii cu apă sau de răsturnarea vasului sub vele, mai de grabă decât de eşuare, ale căror consecinţe erau deseori lără însemnătate pentru vasele de lemn mergând cu vitesă mică. Pericolul stâncilor ascunse sub apă exista totuşi, şi, în lipsa hărţilor, o cunoaştere a accidentelor coastei era necesară.

Se găseau şi atunci ca şi acum, la intrarea în porturile mai importante, piloţi care se ofereau să îndrumeze vasele sau le remorcau cu altele din localitate. Prin locurile mai grele se folosea sonda. Grecii construiau, spre a servi ca repere, pe unele ţărmuri joase, turnuri vopsite în alb, care se vedeau de departe; încă din epoca homerică ei aprindeau focuri noaptea pe ţărmurile la care trebuiau să sosească vase. Farul din Alexandria, una din minunile lumii, datează din secolul al 3-lea înainte de Christos. Şi Romanii au construit mai multe faruri, în deosebi la Ostia şi la Ravenna,

ale căror porturi erau de altfel remarcabile prin marea întindere a cheiurilor lor. In fine, marinarii aveau la dispoziție unele lucrări în care erau adunate la un loc informațiuni folositoare navigației curente, cam cum ar fi *Instrucțiunile nautice* de azi.

Mai multe din lucrările acestea au ajuns până la noi.

Cea mai veche este aceeea a unui pilot din Marsilia, care, prin anul 500 înainte de Christos, a descris coasta Spaniei. Cea mai completă datează din secolul al II-lea al erei noastre și se numește *Stadiasmus sau Periplul Mediteranei.* Se indica distanțele, în stadii, dela un punct la altul, dar nu în linie dreaptă, ci mereu în lungul coastei. Conținea, afară de aceasta, multe indicațiuni practice. Ne putem da seama de extrasul următor privitor la coasta Tripolitaniei: „§ 93. Venind din larg, vezi un pământ înalt, în fața căruia sunt insule mici. Apropiindu-te, zărești un oraș la malul mării, un deluşor și o plaje. Orașul este în întregime alb. Nu are port, dar vei găsi un adăpost excelent la Hermaion. Acest oraș se numește Leptis.

„§ 94. – Dela Leptis la Hermaion, 15 stadii. Vasele mici pot lăsa ancore.

„§ 95. – Dela Hermaion la Gaphara, 200 de stadii. Cap prezentând loc de oprire pe fiecare parte. Apă de băut.

„§ 96. – Dela Gaphare la Amaraia, 40 stadii. Turn; loc de oprire. Apă de băut. Câmpuri cultivate aproape de râul Oinoladon..."

Stadia, unitatea de măsură a distanțelor pe uscat și pe apă, era de 185 m, adică – printr'o curioasă coincidență – aproape a 10-a parte din mila marină (1852 m), care, după cum se știe, este egală cu un minut de latitudine.

Se calcula, deci, cu o aproximație mulțumitoare, drumul parcurs de un vas dela un port la altul. Cât

despre vitesă, nu exista nici un mijloc de evaluare. Nu trebue să uităm că măsurarea riguroasă a timpului nu exista în antichitate. Se socoteau 12 ore dela răsăritul la apusul soarelui, şi 12 ore dela apusul la răsăritul lui, în orice anotimp; de aci rezulta că spre sfârşitul lui Iunie, orele din zi erau aproape de 2 ori mai lungi decât cele de noapte, şi că lucrurile se petrecea invers la sfârşitul lui Decemvrie; orele nu erau toate egale decât la echinocţii. In aceste condiţiuni, noţiunea de navigaţie, aşa cum o înţelegem noi, nu avea sens.

Dar se nota fie distanţa aproximativă, parcursă într'o zi, fie timpul necesar unei traversări. Cifrele pe care le cunoaştem pot îngădui unele comparaţii.

Cu vâsle, trierele greceşti şi triremele romane mergeau aproape tot atât de repede cât galerele din secolul al 17-lea, făcând dela 5,5 km până la 8 km/oră, ceea ce corespunde la vitesa de 3 noduri până la 4,3 noduri (se zice că un vas merge cu un nod când parcurge o milă marină pe oră). Cu vele, totul depindea de intensitatea vântului, dar o practică îndelungată permitea să se stabilească anumite medii. Herodot, în secolul al 5-lea înainte de Christos, socotea 700 de stadii pe zi; Strabon, cu 500 ani mai târziu, dădea aceeaşi cifră. Dacă admitem că aceste 700 de stadii sau 70 mile, se parcurgeau în 13 sau 14 ore de zi, ajungem la o vitesă de 5 noduri, sau 5,4 noduri.

După câte ne putem da seama, Hannon se pare că a mers cu mult mai încet în călătoria lui din jurul Africii, căci nu ar fi făcut, în medie, decât 80 km, sau 43 de stadii pe zi, ceea ce corespunde cu o vitesă de 3,5 noduri. Este adevărat că nu conducea o singură corabie, ci o flotă de 60 de corăbii, cu câte 50 de vâsle fiecare, cărând — după relatările care ne-au fost păstrate — 30.000 de indivizi, bărbaţi şi femei, alimente şi toate obiectele necesare la instalarea acestei populaţi-

uni în coloniile pe care fusese însărcinat să le întemeieze. Chiar dacă facem toate rezervele asupra enormității cifrei, este singur că o flotă numeroasă, navigând cu vele și cu vâsle, nu se deplasează tot atât de repede cât un vas izolat.

Povestirea lui Hannon seamănă mult cu un jurnal de bord, sau, mai de grabă, cu un raport asupra întregii sale călătorii, raport din nenorocire prea scurt. Nu dă, nici asupra locurilor văzute, nici asupra împrejurărilor navigației, decât indicațiuni prea puțin precise, după care nu este ușor să se identifice ținuturile. Iată, de pildă, pasagiul privitor la coborîrea expediției în lungul unei coaste, care trebue să fie aceea a Mauretaniei:

„După ce am luat interpreți dela Lixiți (aceștia sunt Berberii care locuiau în Sudul Marocului) am urmat timp de 2 zile un țărm care se îndrepta spre Sud; Îndreptându-ne apoi spre Levant, timp de o zi de navigație, am găsit, în fundul unui golf, o insuliță având de jur împrejur cinci stadii, pe care am numit-o Cerne și unde am instalat coloniști.

„La Cerne am calculat drumul pe care-l făcusem dela plecare, și, evaluându-l, ne-am dat seama că această insulă era în partea opusă Cartaginei față de Coloanele lui Hercule; căci, navigația noastră dela Cartagina la Coloane durase tot atât cât cea dela Coloane la Cerne".

Se vede că distanțele, ca și direcțiunile, nu sunt indicate decât în chip foarte vag. Și încă, povestirea lui Hanon este cea mai completă din câte ne-a lăsat antichitatea. Nici în navigație, nici în geografie, nu se conta pe exactitudinea cu care ne-am obișnuit azi.

Dacă am vrea să comparăm vitesa vaselor vechi cu aceea a corăbiilor cu pânze din zilele noastre, trebue să ținem seama de faptul că, după toate probabilitățile,

Romanii ca şi Grecii, nu mergeau decât cu vântul din pupă; dacă s'ar limita şi ei să navigheze numai în aceste condiţiuni, contemporanii noştri nu ar avea vreun avantaj prea mare asupra înaintaşilor lor de acum 2000 de ani. Totuşi, şi aceştia făceau deseori traversări mai rapide. Plinîu citează călătorii dela strâmtoarea Messinei la Alexandria, în 6 zile, dela Cadix la Ostia în 7 zile, deci cu vitesa medii de aproximativ 7 noduri, cu totul de lăudat pentru astfel de parcursuri relativ lungi.

Or, 7 noduri, reprezintă tocmai vitesa măsurată de Cook pentru pirogele oceaniene, cu un vânt bun nu în spate, ci dintr'o parte. Şi, astfel, suntem siliţi să constatăm că, pe punctele cele mai îndepărtate ale pământului, metodele empirice au condus la rezultate asemănătoare, pe cei mai deosebiţi dintre navigatori.

II

EVUL MEDIU

Vikingii, — Vasele şi navigaţia lor. — Legătura între tehnica Nordului şi a Sudului. — Galerele şi navele. Flota lui Ludovic cel Sfânt. — Transporturile de cruciaţi şi vasele pentru pelerini.— Două progrese de importanţă capitală: cârma şi compasul. Primele hărţi marine; latitudinea şi astrolabul.

Dintre triburile barbare care au invadat Occidentul din secolul al 3-lea şi până în al 5-lea, unele practicau de multă vreme navigaţia. Se zice că un grup de Franci, transplantaţi pe ţărmurile Mării Negre de către Împăratul Probus, s'au întors în ţară, pe mare, servindu-se de vase furate sau construite de ei în acest scop. Flota romană însărcinată cu paza coastelor Mării Britanii — Classis Britannica — avea mare bătaie de cap cu respingerea atacurilor Anglo-Saxonilor, care veneau de pe Weser şi dela Elba, jefuiau totul şi dispăreau cu prada înainte de a putea fi prinşi.

După prăbuşirea Imperiului roman, pirateria a devenit stăpâna Mării Nordului, ca şi a Mediteranei.

Nu avem nici un document asupra marinei din această epocă, dar s'au descoperit în Danemarca şi în Norvegia vase foarte bine conservate, care datează, probabil, unul din secolul al 5-lea, altele din secolul al 7-lea, sau al 8-lea.

Coca lor este robustă, dar nu cu puntea întreagă, nu depăşesc 23 metri lungime, sunt destul de largi la mijloc şi cu extremităţile foarte ridicate. Mergeau cu pânze sau cu vâsle, iar echipajul număra 40 de oameni; după Saga însă, adică după poemele eroice care au ajuns până la noi, existau şi vase mai mari, ducând până la 240 oameni.

Cu astfel de drakkars Vikingii sau Normanzii parcurgeau coastele norvegiene şi arhipelagele situate la Nordul Scoţiei, adică drumuri dintre cele mai dificile; la bordul lor au fost duşi colonişti în Islanda, apoi în Groenlanda, şi tot cu ele au ajuns Normanzii până în America, prin anul 1000, cu 500 de ani înainte de Cristofor Columb. Astfel de expediţiuni, în care nu mai era vorba să se urmărească ţărmul, aşa cum făceau marinarii din Mediterana, cereau oameni deosebit de rezistenţi, îndemânatici şi curagioşi, precum şi vase înzestrate cu calităţi nautice deosebite.

In 1893 Norvegienii au reconstituit cu toată exactitudinea posibilă unul din aceste dakkaruri, pe care l-au folosit la o traversare a ocenaului, prin mijloace proprii, cu un echipaj de 12 oameni, pentru a merge la expoziţia din Chicago. Traversarea s'a făcut fără incidente, vitesa măsurată cu lohul atingea 10 şi chiar 11 noduri în anumite momente. Vikingii nu aveau mijlocul să facă astfel de măsurători, dar Saga povestesc de călătoriile dela Bergen până în Groenlanda în 6 zile, corespunzând vitesei medii observată în 1893. Experienţa dovedeşte, deci, că poeţii nu exagerează, cel puţin în această ţară.

* * *

Ne putem întreba cum se duceau aceşti marinari dela un loc la altul, de pildă în Groenlanda, unde au

întreținut timp de 800 ani colonii prospere, fără să aibe vreun mijloc de a stabili cu oarecare precizie drumul sau poziția lor, îndată ce pierdeau din vedere pămân-

Fig. 1. — Aliura vaselor cu pânze

tul. In aceste locuri, unde cerul este mai totdeauna acoperit cu nouri, ei nu puteau conta nici pe soare, nici pe stele, ca să se conducă; deseori este ceață și deseori bântuesc furtuni, de a căror violență se tem

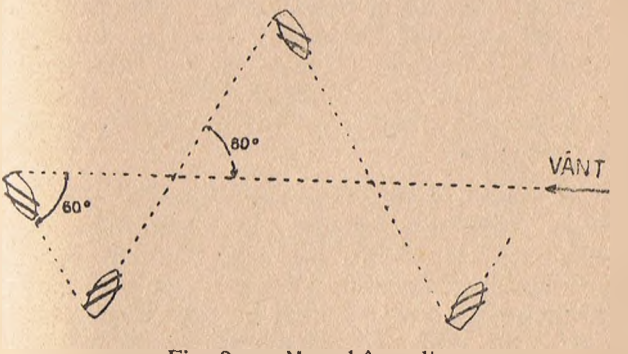


Fig. 2. — Mersul în volte

chiar vasele moderne, ceea ce sporește deci, cu atât mai mult, meritul lor. Suntem îndemnați să ne între-

băm dacă nu cumva aveau şi ei, ca porumbeii călători, simţul orientării. Căci Nordicii au fost, fără nici o îndoială, dintre toţi navigatorii, cei mai minunaţi.

Nu ar fi putut face, desigur, acele mari treceri, dacă s'ar fi mulţumit, ca marinarii din antichitate, să meargă numai cu vântul în spate şi dinspre larg (figura 1), ci ştiau, fără îndoială, să navigheze cu vânt strâns, să meargă în volte, sau, cum spun marinarii, să meargă contra vântului (fig. 2). Mersul din aproape în aproape are nevoie de pânze bine echilibrate, adică al căror mijloc nu este prea aproape nici de pupă, nici de proră, ci sunt astfel aşezate încât efectele rotaţiei produsă de vânt, pot să fie corectate prin cârmă. Trebue, în plus, să se încordeze solid catargul, în toate sensurile, aşa fel ca să reziste atât eforturilor transversale, cât şi celor longitudinale, iar pânzele să poată fi introduse până aproape de planul axial al vasului. Vasele noastre cu vele merg cu vânt strâns cu vitese bune, ţinând un drum care face un unghiu de 60 grade cu direcţia vântului. Drakkarul, probabil, proceda la fel. Încă dela începutul Evului Mediu, Normanzii puneau, aşa dar, în serviciul spiritului lor de aventură, o tehnică foarte avansată, atât în construcţa navală cât şi în navigaţie.

Carol cel Mare îşi dădea sema de acest lucru când plângea, văzându-le vâslele: „nu că mă tem, zicea el, ci sunt adânc îndurerat la gândul răului pe care îl vor face urmaşilor mei şi supuşilor lor". Şi avea motive să vorbească astfel, căci coastele pe care piraţii le prădau sub ochii lui, erau cele ale Galiei Narbonnese: Normanzii coborîseră, încă de pe atunci, pe ţărmurile Mării Mânecii şi pe ale Atlanticului, iar cutezanţa pe care o dovedea apariţia lor în Mediterana, justifică cele mai sumbre presimţăminte.

Dar, în același timp, alți pirați amenințau coastele Provenței și ale Languedocului. Cucerirea arabă a Africei de Nord, pe urmă a Spaniei, era întovărășită de o invazie maritimă. Se știe că lupte lungi au urmat între flotele țărilor din Nord-Vestul Africii, ale Normanzilor, ale împăraților din Orient, ale Francezilor, ale republicilor Genovei și Veneției. Nu este locul aci să reamintim istoria lor, dar ceea ce interesează subiectul nostru este că aceste războaie au pus față în față tehnici diferite, care s'au înfruntat mai întâi pentru a se pătrunde reciproc, apoi, încetul cu încetul, pentru a ajunge la un progres general al artelor nautice.

* * *

Marina bizantină păstrase tradițiile Grecilor și ale Romanilor, lăudându-se că posedă cele mai frumoase galere. Lungimea lor mergea până la 40 metri; cu 25 vâsle pe fiecare bord, în mijlociu, galerele purtau în plus unul sau două catarge, înzestrate cu pânze care nu mai erau dreptunghiulare ci „latine", adică în formă de triunghiu cu vârful în sus, mai maniabile și permițând să „strângă vântul" mai ușor. Dar, lăsând la o parte câteva perfecționări de importanță secundară, tipul nu se schimbase mai de loc, de pe vremea Egiptenilor, și era menit să rămână același până la dispariție. „Ulysse, scrie Victor Bérard, ar fi putut tot atât de bine să comande fie una din galerele feniciene ale reginei Hatshopsitu, spre începutul secolului al 15-lea dinaintea erei noastre, fie una din galerele noastre regale, de pe la anul 1740 după Christos".

Devenite vase „mixte" (cum trebuia să se spună în secolul al 19-lea acelora care combinau în chip aproape egal velele și aburii) galerele figurau mai ales în flotele militare, unde ușurința cu care evoluau le dădeau

avantaje preţioase. Erau folosite deasemenea, pentru a asigura unele servicii comerciale care aveau nevoie de regularitate, dar, în mod general, armatorii, în Sud ca şi la Nord, preferau vasele cu pânze care cereau mai puţin personal, oferind totuşi cale mai spaţioase şi mai bine adăpostite de ploi şi de intemperii, pentru încărcarea mărfurilor.

Şi cum comerţul era din ce în ce mai activ, astfel de vase deveneau din ce în ce mai numeroase, diversificându-se totuşi, după scopul pe care erau chemate să-l servească. Cruciadele, în particular, au dat loc la construcţii pentru transportul oamenilor, pentru cai şi pentru subsistenţe; apoi au urmat pelerinii, care au cerut vase speciale, şi, în fine, au trebuit altele spre a se asigura schimbul de produse din Orient cu cele din Occident.

Pentru prima Cruciadă, în 1096, nimeni, cu excepţia câtorva Flamanzi, nu se gândise se apuce pe calea mării. Nenumăraţi cruciaţi au pierit în urma oboselilor, marşurilor de-a-lungul Europei Centrale şi a Asiei Mici. Ludovic al VII-lea, cu o jumătate de veac mai târziu, nu învăţase nimic din aceste lucruri. Dar, în timp ce urma şi el acelaşi drum, pierzând în cale cea mai mare parte din trupe, 164 de vase flamande, anglo-normande şi germane, părăseau împreună Dartmouth, pentru ca să ajungă în Siria, după ce, trecând pe la Lisabona, izgoniseră de acolo pe Musulmani.

Calea maritimă s'a dovedit cea mai rapidă şi cea mai puţin periculoasă, astfel încât a fost, mai apoi, urmată aproape exclusiv, spre marele profit al republicilor genoveză şi veneţiană, care îşi închiriau flota lor pentru transportul cruciaţilor.

Philippe Auguste a întreprins a 3-a cruciadă pe vase genoveze; Ludovic cel Sfânt, în 1248, a plecat cu o flotă de 1800 de bastimente cu vele sau vâsle, de ori-

știni cu totul diferite și de dimensiuni tot atât de diferite. Numai la expediția lui Wilhelm Cuceritorul în Anglia mai fuseseră adunate atâtea vase, și chiar mai multe, dar acolo nu era vorba decât de o traversare de câteva ore, pe când cruciații au mers timp de o lună în largul Mediteranei. Se păstrează cea mai mare parte a acordurilor intervenite cu această ocazie între reprezentanți lui Ludovic cel Sfânt și cei ai Genovei și ai Veneției; rezultă din ele date precise asupra vaselor afretate, care, constatăm cu surpriză, erau foarte mici: cel mai mare dintre ele nu depășea, într'adevăr, lungimea de 36 m; nave de 24 m trebuiau să încarce 50 de cai, care călătoreau atârnați în chingi și înghesuiți unii în alții. Soldații și cavalerii nu se bucurau de un confort mai mare.

* * *

Din acest punct de vedere, cerințele nu erau prea mari în acea vreme și nici după 200 ani călătorii nu deveniseră mai exigenți. Povestirile de călătorii pe care ni le-au lăsat pelerinii din secolul al XIII-lea, al XIV-lea și al XV-lea ne descriu vase ale căror instalațiuni nu făcuseră, în acest lung interval, practic vorbind, nici un progres, și pe care viața rămânea tot atât de incomodă cât putuse fi pe nava Sfântului Pavel. Este adevărat că aceste neajunsuri erau socotite de folos pentru mântuirea celor ce le îndurau: nu numai un singur drept credincios, din cei care ar fi putut să se ducă la Ierusalim pe bordul unei galere afectate numai serviciului său, ținea, din umilință, să se amestece în mulțimea anonimă a pelerinilor și să împartă cu ei obo-lile și lipsurile.

Marele număr de pasageri din acea vreme înlesnise încă din secolul al XIII-lea — crearea unor adevărate

companii de navigaţie, care îşi făceau o concurenţă aprigă. Deşi este aproape imposibil să comparăm valoarea reală a monedelor de atunci cu cele de azi, este sigur că preţul călătoriei era cu mult mai ieftin ca acum. De altfel, armatorii inventaseră biletele colective cu tarif redus, astfel încât era un avantaj mare pentru un călător să se înscrie într'un grup care afecta un vas întreg, mai degrabă decât să-şi închirieze un loc pe cont propriu.

Rivalitatea dintre armatorii genovezi, veneţieni şi marsilliezi se manifesta nu numai printr'un războiu tarifar, ci şi printr'o publicitate, în care se scotea în relief vitesa sau siguranţa oferită de vasele respective, precum şi calitatea hranei servite pelerinilor. In realitate, diferenţele nu erau prea mari dela un vas la altul, şi nici pe acelaşi vas între clasele a 1-a şi a 3-a; de altfel, preţul la clasa 3-a nu era decât jumătate din cel al clasei 1-a.

Pentru sporirea veniturilor a fost nevoie să se îngrămădească pelerinii atât de mult, încât a trebuit să se întocmească regulamente poliţieneşti şi să se însărcineze anumiţi inspectori cu aplicarea lor. Dar aceste regulamente nu prevedeau decât un spaţiu de 1,82 m pe 0,65 m pentru două persoane, care se culcau noaptea unul cu capul la picioarele celuilalt; ziua, plasele, aşternuturile şi învelitorile erau agăţate de pereţii vasului, aşa fel ca să nu încurce circulaţia. Carne se dedea prea puţină, peştele era sărat, iar legumele uscate jucau rolul de seamă în alimentaţie; insectele mişunau, iar satisfacerea trebuinţelor personale imediate erau o problemă cu totul supărătoare. Pe vremea rea, când trebuiau închise toate ferestrele, atmosfera la interior devenea asfixiantă.

Dar, afară de cazul naufragiilor, care erau rare, sau a capturării de către Maurii nord-africani, cazuri şi

mai rare, fiindcă vasele erau înarmate, se ajutau la destinație.

Amintirea încercărilor prin care se trecuse se ștergea repede de tot. Pelerinii, reintorși dela locurile sfinte, convingeau pe alții, mai numeroși, să meargă acolo, și călătoriile pe mare intrau astfel în obiceiu. Dacă Evul Mediu nu a deplasat decât prea puțin limitele lumii cunoscute, cel puțin a făcut să se răspândească în mod considerabil arta navigației.

* * *

Această artă a fost favorizată de două progrese de importanță capitală: busola și cârma.

Nu se știe exact nici unde, nici când un „safran" (bucată de lemn plană învârtindu-se în țâțâni) și „bara" care servește la orientarea lui au înlocuit, pentru prima dată, vâsla sau vâslele care constituiseră până atunci singurul mijloc de a face un vas de evolueze. Cârma, așa cum o întrebuințăm noi azi, se vede pe desenele din secolul al XIII-lea, dar utilizarea ei nu era încă generalizată, de vreme ce în acordurile încheiate de Ludovic cel Sfânt, în 1248, se prevedea că navele de transport vor avea la fiecare bord o „vâslă sau coadă" pentru cârmuire. Invenția nu s'a răspândit numaidecât și este chiar probabil că marinarii, mai ales cei învățați cu sistemul vechiu, refuzau să admită că noul sistem avea vreun avantaj. Cu toate acestea, cârma nu putea decât să se impună, fiind indispensabilă vaselor care ies în larg și care se încumetau să întreprindă călătorii mari, pentru descoperiri.

Un instrument care să le indice direcția drumului urmat, nu le era mai puțin necesar: l-au avut cam prin aceeași epocă. Busola și-a făcut apariția în Occident în secolul al XII-lea. Chinezii se serveau de ea

încă dintr'o vreme imposibil de evaluat; dela ei au cunoscut-o Arabii, care au învățat pe Normanzii din Sicilia cum să o folosească, iar aceștia, la rândul lor, au arătat-o Genovezilor și Venețienilor.

Era, bineînțeles, o busolă cu totul rudimentară: un ac magnetizat vârît într'o teacă de paiu, și care era lăsat sa plutească într'un lighian pe jumătate plin cu apă Oricât de mic ar fi fost ruliul, indicațiunile pe care le putea da o asifel de busolă erau, natural, dintre cele mai vagi; totuși, ele valorau mai mult decât nimic, și până atunci nu exista nimic în locul lor.

Au trebuit încă 200 ani până când un italian ingenios, căruia nu i se mai știe nici măcar numele, a avut ideia să instaleze acul pe un pivot. Apoi, încetul cu încetul, instrumentul s'a perfecționat: acul a fost fixat pe o „rozǎ", disc de carton ușor, învârtindu-se odată cu acul și a cărui circumferință a fost împărțită în 32 de romburi, sau „arii de vânt"; ansamblul a fost suspendat în așa fel încât să fie făcut cât mai independent posibil de mișcările de ruliu și de tangaj; s'a făcut roza transparentă și a fost luminată pe dedesubt ca să poată fi folosită și noaptea. La sfârșitul secolului al XV-lea, marinarii aveau la dispoziție un „compas" de suficientă preciziune pentru întrebuințările lor.

Măsurarea exactă a vitesei ne apare azi tot atât de necesară cât cunoașterea drumului urmat. Strămoșii noștri nu aveau asemenea exigențe. Vitruvius, în primul secol dinaintea lui Christos, propusese deja să se instaleze pe un flanc al vaselor o roată asemănătoare cu aceea a unei mori, palele inferioare ale roții, antrenate în mers, urmând să se învârtească mai mult sau mai puțin repede. Dar nu se știe dacă ideea a fost vreodată aplicată și, de altfel, așa cum am spus mai sus, cei vechi, neavând pentru măsurarea timpului nici o unitate fixă, în afară de zi, nici nu se gândeau să mă-

soare vitesele. Nu putea deci fi vorba decât să se ușureze unele comarații destul de vagi, permițând să se evalueze *grosso modo* distanțele parcurse.

Marinarii din antichitate, și chiar cei din Evul Mediu, se socoteau suficient de instruiți prin experiența lor. Chiar și în zilele noastre, de altfel, vasele mici cu pânze și cele de cabotaj cu aburi, care parcurg Marea Nordului sau Mediterana, nu simt nicidecum nevoia să-și măsoare vitesa; marinarii lor o cunosc aproximativ, ceea ce le este de ajuns ca să știe cam când vor ajunge la destinație sau vor trece printr'un punct dificil. Nu trebuia mult nici navelor comerciale care deserveau comptuarele portugheze de pe coasta Africei sau Escalele din Levant *), cu atât mai mult nici transporturile de pelerini, nici chiar vaselor cu care Bartolomeu Diaz, Cristofor Columb și Vasco de Gama au descoperit lumi noui.

Pentru a naviga cu oarecare preciziune, trebue mai întâi să știm unde ne găsim față de pământ sau față de un sistem de coordonate geografice. Dar, pentru a ne da seama de poziție, trebue neapărat să o putem raporta pe o hartă și să deducem apoi direcția pe care trebue să o urmăm ca să ajungem acolo unde vrem să mergem.

Primele hărți marine au fost crochiuri destul de grosolane ale unei porțiuni a țărmului, desene convenabile pentru ilustrarea lucrărilor de descriere a coastelor; pretențiunile lor nu erau decât să îndrumeze pe navigatori, să le dea punctele de reper, dar nu mijlocul de a și determina exact poziția.

*) Porturi ale Mediteranei, supuse în trecut dominației turcești, sau aflate în Turcia de azi (Tripoli, Smirna, Alexandria, etc.). (N. T.).

Natural, erau întocmite presupunându-se că suprafaţa la care se raportau, era plană. Această suprafaţă neflind prea întinsă, nu aci era principala lor cauză de greşeli.

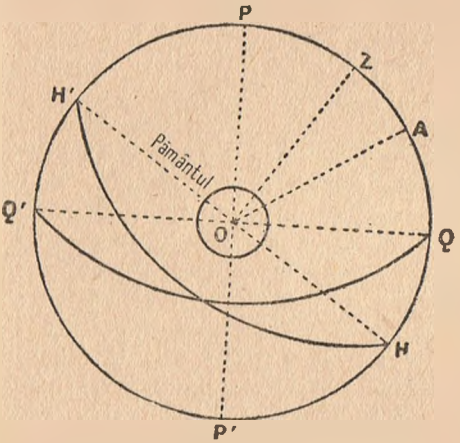
Pentru a reprezenta regiuni mai întinse, se recurgea deseori la globuri, pe care problemele de navigaţie pot fi rezolvate direct. Pe când Ludovic cel Sfânt era în drum cu cruciaţii săi, a cerut să i se arate locul unde se găsea vasul său; piloţii genovezi au adus un glob şi i-au arătat cu degetul pe el, poziţia. Astfel de globuri, întrebuinţate încă din secolul al XI-lea, au rămas în uz până la sfârşitul secolului al XVI-lea. Neajunsul lor era că trebuia să li se dea dimensiuni mari, care le făceau incomode, pentru ca să fie cu adevărat folositoare, şi, de mult de tot, sforţările geografilor arabi s'au îndreptat spre realizarea unor proiecţii plane, mai maniabile şi în acelaşi timp suficient de exacte.

Au isbutit să obţină acest lucru, reluând, după 900 sau 1000 ani, rezultatele obţinute de Ptolomeu, şi completându-le cu ajutorul unor observaţiuni şi măsurători directe. Henric Navigatorul, în secolul al XV-lea, a cerut Academiei pe care a instituit-o în Portugalia, şi căreea i se datorează primele hărţi marine cu adevărat utilizabile, să le continue lucrările.

Aceste hărţi — foarte rare, şi după care numai cu mari greutăţi se puteau obţine copii — erau desenate prin procedee empirice şi foarte puţin complete: procedeul „drumurilor şi al înălţimilor", în care se trasau paralelele, dar nu meridianele; „procedeul drumurilor şi al distanţelor", hărţi-itinerarii care nu indicau nici latitudini, nici longitudini. Şi unele şi altele erau împodobite cu desene, cu figuri de monştri sau siluete de vapoare, de roze de vânturi şi de scări diverse pentru calculul direcţiunilor de urmat. Navigatorii le apreciau după uşurinţa pe care o ofereau pentru soluţionarea

grafică a problemei drumului și nu pentru fidelitatea reprezentărilor lor.

Această fidelitate nu putea fi decât dintre cele mai mediocre, de vreme ce nu exista nici un procedeu de aliuare a unui țărm în raport cu altul și nu se cunoștea



Fig, 3. — Determinarea latitudinei

QQ', ecuatorul; PP', polii; HH', orizontul observatorului; Z, zenitul lui; POP', meridianul lui; A, astru trecând la meridianul observatorului; ZO, latitudinea observatorului; QH = 90° — latitudinea; AH, înălțimea astrului deasupra orizontului; AQ, declinația astrului în momentul observației; QH = AH—AQ.

încă nici chiar lungimea circumferinței terestre. Mila marină, a 60-a parte dintr'un grad, era socotită de 1600 m aproximativ, în loc de 1851 m; era deci, aproximativ, valoarea pe care i-o dăduse Eratostene cu 250 ani înainte de Christos. Longitudinile, despre care nu putea fi vorba să fie calculate direct, nu erau aplicate cu o preciziune mai mare decât în timpul lui Ptolomeu.

Numai latitudinile erau mai bine cunoscute, deşi la determinarea lor s'au comis — chiar în condiţiunile cele mai favorabile — erori de un grad sau de mai mult.

Arabii, încă din secolul al XI-lea, le calculau după

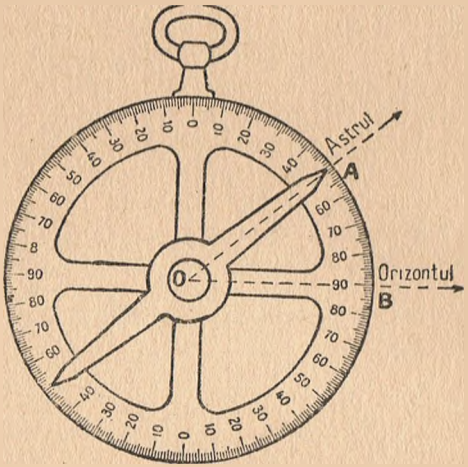


Fig. 4. Astrolabul.

înălţime, în momentul trecerii la meridian a unui astru a cărui declinaţie era cunoscută.

Figura 3 arată cum se obţine acest rezultat în cazul cel mai simplu.

Mai înainte chiar de invenţia tiparului, marinarii au avut la dispoziţia lor efemeride: Tablele alfonsiene, întocmite în Spania, la ordinul lui Alfons al X-lea, care întrunise în acest scop pe la 1250, un grup de savanţi arabi. Copii ale lor erau în uz şi indicau principalele

elemente privind soarele, luna, planetele și stelele cele mai strălucitoare.

Cât despre înălțimi, ele puteau fi măsurate cu ajutorul astrolabului, inventat de Hipparc, apoi reinventat de Chinezi, dela care l-au luat Arabii. Cei din urmă chiar îl complicaseră atât de mult, încât puteau să rezolve cu el, grafic, problema curenților de navigație: avantaj cu atât mai mult apreciat într'o vreme în care metodele calculului algebric erau încă în fașă. Astrolabul armilar al astronomilor, un ansamblu greu de cercuri metalice, reprezentând liniile ideale ale sferei cerești, era folosit destul de convenabil pe uscat; dar pe bordul unui vas supus mișcărilor hulei, utilizarea lui era imposibilă. S'au construit astrolabe portative (figura 4) numai pentru navigatori; ele erau suspendate de catargul cel mare, printr'un inel, și măsurarea se făcea îndreptându-se alidada OA spre astrul cărula i se căuta înălțimea, menținându-se linia OB orizontală. Oricât de abil a fi fost observatorul (și în secolul al XV-lea s'au îmbarcat chiar pe anumite vase „savanți" însărcinați numai cu acest serviciu), eroarea probabilă a unor astfel de măsurători era de cel puțin 2 grade. Or, o eroare de 2 grade înseamnă să ajungi la Saint-Nazaire când vrei să vii la Bordeaux: nu ne vom mira deci, că marinarii de odinioară, au preferat unei științe atât de nesigure, procedeele de obișnuință, atât de sigure, pe care li le transmisese o lungă tradiție.

III

EPOCA MARILOR DESCOPERIRI

Navele din secolele al XV-lea şi al XVI-lea. — Secretul descoperirilor şi povestirile navigatorilor. — Desvoltarea navigaţiei. — Flotele aurului. — Viaţa pe mare. — „Indreptăriile mării" şi Portulanii. — Proiecţia lui Mercator. — Problema longitudinei. — Punct estimat şi punct observat. — Piloţii, greşelile şi simţul lor marin.

La începutul secolului al XVI-lea se întâlneau în jurul insulelor Britanice şi al Peninsulei Iberice, în Mediterana şi pe coasta occidentală a Africii, nave spaniole, portugheze, engleze, franceze, genoveze, veneţiene, germane, napolitane, dedate unui comerţ deosebit de activ, şi cărora numai cunoscătorii le puteau identifica naţionalitatea, chiar când le priveau foarte de aproape. Contactele repetate între marinari făcuseră să se nască un tip de vas, care, sub nume diferite şi cu dimensiuni variabile într'o oarecare măsură, era aproape acelaşi pretutindeni.

Pântecele lui era rotunjit, pupa cu mult mai înaltă decât prora, lungimea de trei ori sau de patru ori mai mare decât lărgimea şi înzestrat cu 2 sau cu 3 catarge, fiecare din ele, în general, cu două pânze suprapuse. Coca era cu mai mult robustă decât elegantă, echipamentul solid şi bine aranjat, ca să asigure poziţia ca-

targelor ca şi manevrarea pânzelor. Erau cu alte cuvinte, vase frumoase pentru largul mării, fie că măsurau 50 m dela proră la pupă, ca marile corăbii ale veneţienilor, sau numai 22 m, ca *Santa Maria* a lui Cristofor Columb.

Ca şi drakkarul vikingilor, despre care am vorbit în capitolul precedent, *Santa Maria* a fost reconstituită în 1892 cu toată îngrijirea posibilă, şi după 400 ani, a refăcut faimoasa călătorie dela Cadix la San Salvador. I-a trebuit pentru aceasta, tot atât timp (35 zile) ca şi înaintaşei sale, iar marinarii care au condus-o au fost de acord să-i laude calităţile nautice.

De bună seamă că aceste calităţi trebue să fie remarcabile ca să permită călătorii atât de lungi. Cu atari coji de nucă s'au descoperit, între anii 1486 şi 1520, Capul Furtunilor (denumit, mai târziu, prin eufemism Capul Bunei Speranţe), drumul Indiilor, Antilele şi strâmtoarea lui Magellan. Dar Bartolomeu Diaz, care cel dintâiu, după Fenicieni, a înconjurat extremitatea australă a Africei, a dispărut după 3 ani pe acele meleaguri ; Columb a pierdut o treime din caravelele sale în prima sa călătorie şi cinci din 17 în cea de a doua ; din cele 5 vase plecate cu Magellan, numai unul s'a întors în Europa, după trei ani ; Vasco de Gama nu a adus înapoi decât două din cele patru vase care-i fuseseră încredinţate. Nimeni nu a făcut niciodată, socoteala naufragiilor cu care s'au plătit marile descoperiri.

Aceste călătorii cu consecinţe economice şi politice atât de mari, prezintă încă interesul deosebit, din punct de vedere maritim, de a fi primele exemple sigure de navigaţie în largul mării. Portughezii, care trecuseră pe lângă Capul Verde pe la 1445 şi atinseseră gurile fluviului Congo, în 1482, se mulţumiseră să urmărească ţărmul african, aşa cum făcuse Hannon cu aproape

2.000 ani mai înainte. Bartolomeu Diaz, în 1486, a urmat şi el acelaşi ţărm, până la al 26-lea grad de latitudine nordică, dar din acel punct s'a îndreptat spre larg, cale de mai multe zile, şi nu s'a reîntors spre Nord decât după ce depăşise, — fără să-l vadă, — Capul Bunei Speranţe. Columb s'a avântat spre Vest, hotărît să nu se oprească înainte de a întâlni uscatul, oricare ar fi el. Vasco de Gama nu a stat niciun moment la gânduri, părăsind insulele Capului Verde, să se depărteze de Continentul african pentru a căuta vânturi favorabile, şi nu s'a mai întors la el, decât după 93 zile, în golful Sfintei Elena, la 2 grade la Nord de Cap. Indrăsneala a fost prima cauză a succesului lor.

* * *

Din explorările lor, navigatorii din secolul al 16-lea au adunat o mulţime de învăţăminte preţioase: nu numai că găsiră pământuri nouă, dar observaseră vânturile, curenţii, recunoscuseră strâmtorile navigabile şi pe cele prin care vasele nu trebuiau să treacă. Această ştiinţă, cucerită cu preţul vieţii lor, nu era însă adăogată la fondurile comune ale omenirii, ci aparţineau Suveranului sau negustorilor care suportaseră cheltuielile expediţiunii. Dacă vorbeau vreodată de ceea ce văzuseră, nu o făceau decât pentru a povesti basme cu care să descurajeze pe cei ce ar fi încercat să le calce pe urme. Nu făceau altceva, de altminteri, decât să urmeze o tradiţie. Cartaginezii, dornici să păstreze monopolul comerţului dincolo de Gibraltar, afirmaseră că navigaţia era imposibilă în Atlantic, apa fiind atât de încărcată cu nămol, că nu putea fi despicată nici de cele mai robuste etrave. In secolul al XI-lea, Arabii, atât de mari geografi şi de buni marinari, pretindeau că pe ocean — Marea Intunecoasă — apăsau ceţuri perpetue, şi deci nu se putea stabili calea.

Poate că, la urma urmelor, credeau cu adevărat ceea ce afirmau. Patru secole mai târziu, Portughezii, care au explorat coasta occidentală a Africii, au trebuit să învingă nu numai greutăți serioase, ci și teama care sporea aceste dificultăți mai înainte de a da ochii cu ele. Cei mai buni marinari, timp de mai mulți ani, nu au vrut să meargă mai departe de Capul Nou, fiindcă erau convinși că acei care treceau de el nu se mai întorceau. După aceea, Capul Bojador li s'a părut o barieră de nestrăbătut: o legendă povestea că la 6 leghe în mare, în fața acestui Cap, era o vâltoare în stare să înghită cea mai mare corabie; a fost nevoie de întreaga voință a lui Henric Navigatorul, care a dat ordin expres să se meargă mai departe de acest cap, pentru ca Gomez Eannes să se decidă să o facă, în 1433. Și nici atunci nu a reușit dela prima încercare, fiindcă vânturile au fost neîntrerupt contrarii, iar marinarii care fuseseră cu el la prima tentativă neizbutită, au refuzat să înceapă și o a doua.

Când s'a întors, după ce și-a îndeplinit misiunea, Eannes a raportat că obstacolele despre care se vorbea nu există și că dincolo de acest cap teribil, marea nu era de loc diferită de aceea care se vede în largul coastei Portugaliei. Dar alte legende circulau cu privire la ținuturi mai îndepărtate: zona toridă ar fi fost de nelocuit, fluvii de foc s'ar fi scurs din munți, marea ar fi fost atât de fierbinte, încât corpul vaselor s'ar fi aprins și lucrul cel mai simplu care li s'ar fi putut întâmpla navigatorilor, destul de îndrăsneți să se avânte prin acele locuri, ar fi fost schimbarea lor în negri. S'ar mai fi găsit prin aceste mări neumblate, monștri înspăimântători și genii răufăcătoare, cam ca acel Adamastor, căruia Camoens, în Lusiadele sale, îi pune în gură aceste amenințări tragice: „Voiu da un exemplu teribil cu prima flotă care va străbate printre stâncile

mele şi omul care o va conduce nu va revedea niciodată patria lui".

Poveştile mării sunt însă nenumărate şi ele n'au fost monopolizate niciodată de Meridionali. Marinarii din Norvegia, din Anglia, din Germania, nu aveau mai puţină imaginaţie, în Evul Mediu, decât cei din Spania şi din Arabia, iar vasul fantomă al faimosului Olandez sburător s'a născut în Marea Nordului, la începutul secolului al 15-lea. Nu trebue să ne mirăm de formele luate în mintea marinarilor de ameninţările mării, într'o vreme în care ştiinţa era atât de puţin avansată, iar superstiţia atât de răspândită. Lăsând la o parte poveştile fantastice, coasta occidentală a Africii, joasă, nisipoasă, deseori acoperită de ceaţă, se dovedeşte cu adevărat ostilă navigatorilor. Prin unele locuri, curenţi violenţi, maree puternice, alte fenomene necunoscute, constituiau motive puternice de îngrijorare pentru cei care erau chemaţi să le vadă întâia dată: cum să nu fi fost, de pildă, speriaţi marinarii lui Columb, obişnuiţi cu vânturile variabile de pe coastele Spaniei, întâlnind alizeele care suflau zile întregi, de-a-rândul, în aceeaşi direcţie, depărtându-i de ţara lor şi părând a le face imposibilă întoarcerea.

Ceea ce vedeau marinarii în călătoriile lor îndepărtate, era destul de uimitor ca ei să poată să amestece, în poveştile lor, minciuna cu adevărul, fără ca lumea să înceteze să-i creadă. Astfel, Portughezii, în 1525, descriau Molucele ca inaccesibile din cauza fundului ridicat al apelor care le înconjurau şi din cauza ceţurilor care împiedicau vederea pământului. Ca precauţiuni şi mai eficace, Olandezii au interzis, sub pedeapsa capitală, călătoria pe la Capul Bunei Speranţe, căpitanilor străini. Tot aşa, după descoperirea Americii, Spaniolii au ţinut secrete, cât timp au putut, hărţile de care se serveau piloţii lor şi au supus la cazne teribile

pe cei care și le însușiseră sau le divulgaseră. Bretonii și Bascii care pescuiau în Terra Nova încă dela începutul secolului al 16-lea, țineau ascunse descoperirile lor, ca să nu afle adversarii unde își prindeau prada*). Să nu fim surprinși de atari măsuri de precauțiune: cu mult mai târziu, Cook, întorcându-se din cea de a doua călătorie, și-a adunat oamenii și le-a ordonat să păstreze cea mai adâncă tăcere cu privire la drumurile urmate și la pământurile descoperite, pentru ca munca lor să nu fie zadarnică.

* * *

Explorarea bogățiilor din Lumea Nouă a atras o desvoltare extraordinară a navigației. Șantierele din Spania, din Portugalia au construit sute și sute de vase, menite să meargă să caute, dincolo de Ocean, încărcături prețioase. Cele din Franța, din Țările de Jos, din Anglia, nu au rămas multă vreme, după aceea, mai puțin active, căci fiecare visa să aibe o parte din această pradă, hotărît să o ia cu de-a-sila, dacă nu era posibil să o obțină prin mijloace pașnice. Iar Maurii, pentru care orice corabie era o pradă, indiferent cărei națiuni aparținea, nu au stat de o parte. Caravele, nave, galioane, carace, șlepuri, vase de aprovizionare pentru flotă, brigantine, fregate și chiar galere, brăzdau mările, cărând aur, argint, arome și produse de toate felurile, bătându-se între ele adeseori pentru a-și răpi încărcăturile.

Ca să-și apere vasele, Guvernul spaniol a instituit convoaiele escortate de bastimente de războiu; acestea

*) Peștele de Terra Nova (fr. *morue*), din ficatul căruia se extrage untura de pește.

au fost *Flotas del Oro*, flotele aurului, care, timp de 300 ani, au tot adus dela un continent la altul, bogăţii despre care numai cu greu ne putem face azi o ideie.

Organizarea convoaielor nu era uşoară şi a trebuit o jumătate de veac ca să fie pusă la punct. S'au organizat atunci două Flotas pe an, una pentru Noua Spanie, alta pentru Continentul Sud-american. Plecau dela Cadix, în primele zile ale lui Mai, coborau până la latitudinea insulelor Canare, şi, mânate de alizee, mergeau împreună până în preajma Martinicii, unde se despărţeau.

Flota Noii Spanii urma linia Antilelor, pe la răsărit, lăsând câte un vas la fiecare insulă; traversa apoi golful Mexic şi ajungea la Vera Cruz, unde erau debarcate încărcăturile din Spania şi unde încărcau alte mărfuri. După terminarea operaţiunilor şi a aprovizionărilor, pleca din nou spre Havana unde, deasemenea, descărca şi încărca mărfuri, şi unde se întâlnea cu vasele lăsate în diferitele porturi. Flota Sudului, în acest timp, ajungea în Cartagina*) şi la istmul Panama. Îndată ce atingea coasta americană, sosirea ei era anunţată la Lima. Flota Pacificului, care fusese concentrată la Callao, îşi întindea atunci pânzele. Produsele din Chili şi din Peru, descărcate la Panama, traversau istmul pe spinarea catârilor şi erau reîmbarcate pe celălalt ţărm, pe galioane, care reieşiau în largul mării, să întâlnească cu vasele dela Cartagina, încărcate între timp cu produse primite din Venezuela şi din Columbia, şi plecau împreună spre Havana.

În acest port, cele două flote se contopeau şi se îndreptau puţin canalul Bahamas, trecând de-a-lungul ceastei americane, în căutarea vânturilor dela Vest şi îndreptând capul, în cele din urmă, spre Spania, unde

*) Oraş în Columbia, port la Marea Antilelor (N. T.)

ajungeau spre sfârșitul lunii Decembrie. Călătoria, dus și întors, dura aproape 8 luni. Regulile de navigație, desprinse pe atunci de marinarii spanioli din observarea vânturilor și curenților, sunt urmate și azi de vasele cu pânze. Compunerea celor două Flotas era foarte variabilă, dar nu rareori ajungea la suta de vase, pe care escorta le conducea, bineînțeles, cu greutate. Câte unul din ele se rătăcea pe drum, mai ales noaptea, deveninp astfel pradă ușoară piraților, care pândeau prin apropiere, ca lupii în jurul turmelor. Furtunile erau și mai de temut: flota Noii Spanii a pierdut, în 1563, cinci vase; cea din 1567 a pierit cu totul, într'un uragan; în 1572, cinci galioane s'au scufundat lângă Tabago, un altul a ars în largul mării și încă alte două au trebuit să fie părăsite, fiindcă luau apă; în 1581 s'au pierdut opt vase din diferite cauze, printre cele pierdute fiind și vasul amiral, scufundat. S'ar putea lungi la infinit lista aceasta.

* * *

Pe aceste vase, cu care călătoria dela un țărm la altul dura dela 50 la 60 zile, deseori mai mult, dacă vântul nu bătea sau se încăpățâna să bată din față, viața nu era deloc mai confortabilă decât pe acele care, cu două sau cu trei secole mai înainte, se transportau pererinii la Locurile Sfinte. Înghesuiala depășea tot ce se poate închipui. Spații rezervate nu existau decât pentru personagiile importante și chiar și pentru acestea erau foarte restrânse. Toată lumea dormea pe punte, când timpul era frumos, sau sub punte, când ploaia și alte intemperii o obligă să se adăpostească; fiindcă însă nu existau iblouri, interiorul nu se putea aerisi niciodată, căldura era insuportabilă și atmosfera pestilențială.

Se mâncau numai conserve, carne de vită şi de porc sărat, legume uscate, brânzeturi, regim care dădea loc deseori scorbutului, fără să mai vorbim de celelalte boale. Apa, păstrată în putinici, se clocea repede, devenea mirositoare şi nesănătoasă; primenirea ei era o problemă îngrijorătoare pentru căpitani, care căutau uneori multă vreme, în lungul coastelor necunoscute, un izvor accesibil vaselor lor. Indicaţia „locuri de răcorire" era una din cele mai importante pe care piloţii şi le transmiteau confidenţial, şi pe care se întemeia faima lor. Dacă la drumul dinspre răsărit spre apus teama de atacurile corsarilor împiedica flota să facă escale în insulele Canare, erau de ajuns câteva zile de calm în zona tropicelor, pentruca rezervele de apă să se isprăvească. Începea atunci chinul setei, mai teribil pe mare decât pe uscat, în deşert, de pe urma căreia nenumăraţi marinari au pierit.

Igiena era necunoscută. Îmbrăcămintea marinarilor era aceeaşi la tropice ca şi în Europa. Insolaţia şi frigurile de tot felul pândeau victime a ceea ce am numi azi imprudenţe nebuneşti, lucruri care erau pe atunci practica morală. Medicina nu exista. Cine se îmbolnăvea, avea cele mai mari şanse ca după o lupta a cărei durată depindea de constituţia lui, să se vadă aruncat pest bord, cu o ghiulea de fier legată de picioare, iar cei care rămâneau, apreciau avantajul de a avea la dispoziţie ceva mai mult loc.

Plictiseala nu era mai puţin de temut decât boalele. Jurnalul de bord al galienelor ne arată cu câtă iscusinţă se străduiau marinarii să „omoare timpul" aşteptând intrarea în port. Se profita de serile favorabile ca să se pescuiască, ceea ce avea şi avantajul de a mai schimba mâncarea. Uneori era prins câte un rechin sau câte un peşte ciudat tropical, spre bucuria generală. Marinarii organizau curse de viţei şi de porci, îmbarcaţi

pentru hrana echipajului, sau lupte între cocoșii destinați frigării. Deseori se găseau printre pasageri artiști amatori, care montau reprezentații teatrale, poeți care descriau în versuri evenimentele călătoriei. Seara se dansa la lumina faclelor. Se cântau în cor cântece populare, evocând patria îndepărtată. Serbările religioase — și calendarul spaniol era înțesat cu ele — dădeau prilejul unor ceremonii cu atât mai bine organizate, cu cât întotdeauna se găseau la bord preoți și călugări din diferite ordine. Astfel treceau zilele. Dacă nu se întâmpla vreun accident, flota sfârșea prin a ajunge la destinație și, odată pe uscat, toate oboselile călătoriei erau uitate, fie înlocuindu-le grijea unei cât mai grabnice îmbogățiri în Lumea Nouă, fie deliciul prespectivei profitului, la întoarcere.

* * *

Pentru conducerea acestor corăbii fuseseră întocmite tratate de navigație, rezumând experiența câștigată de generații de marinari, cu prețul vieții lor. Cele mai răspândite erau redactate sub forma curioasă de întrebări și răspunsuri, ca un catehism. Se găseau în ele numeroase informațiuni, navigatorii din acea epocă, în lipsa unei științe care nu se născuse încă, dând dovadă de mult spirit de observație și de logică. Și această comoară creștea neîntrerupt. Un călător din Flotas ne descria piloții „aproape tot timpul cu sonda în mână, cu astrolabele și hărțile sub ochi, pentru a cunoaște adâncimea fundurilor și ale bancurilor și pentru a determina porturile, golfurile și munții, apoi scriind și desenând cu îngrijire ceea ce era de reținut".

Guvernul spaniol întreținea la Sevilla un întreg stat major de cartografi și de piloți-șefi, pentru a completa și a corecta hărțile și cărțile de instrucțiuni nautice,

aşa cum cereau observaţiunile piloţilor îmbarcaţi. Fiecare călătorie a uneia din Flotas, sau a unui vas izolat, dădea prilejul unor rapoarte în care se menţionau evenimentele navigaţiei, observaţiunile făcute cu privire la vânturi, la curenţi, la furtuni, la semnele prevestitoare ale uraganelor, la frecvenţa ploilor şi a ceţurilor. Astfel, Flotele Aurului, au contribuit să facă să progreseze meteorologia, în acelaşi timp cu ştiinţa geografică. Dar documentele privitoare la activitatea flotelor nu se reproduceau decât într'un număr redus de exemplare, căci conţineau indicaţiuni asupra Lumii Noi şi asupra drumurilor care duceau acolo, pe care nu ar fi fost de dorit să pună mâna străinii: chiar şi în secolul al XVII lea, consiliul Indiilor interzicea tipărirea lor.

Toate precauţiunile posibile nu au fost însă în stare să asigure secretul descoperirilor: prea mulţi marinari, dibaci şi îndrăsneţi, aveau interes să-l desvăluie. „Doamne sfinte, ziceau cei dela Dieppe, nu cerem să ne dai bunuri; spune-ne numai unde se găsesc". In lipsa unei intervenţii divine, toate mijloacele erau utile. Incă din 1522, vasele lui Ango răpeau, lângă Azore, faimoasa comoară mexicană pe care Fernand Cortez o trimitea regelui Spaniei; şi, 20 de ani mai târziu, viceregele Indiilor putea să scrie lui Carol al V-lea, că „piraţii francezi erau stăpânii Mării Antilelor, în aceeaşi măsură în care el însuşi era stăpânul Guadalquivirului". Şi corsarii aduceau din drumurile lor nenumărate informaţiuni folositoare navigaţiei, fiindcă le notaseră ei înşişi, fie că le răpiseră de pe vasele spaniole capturate. Astfel se desvoltă şcoala de hidrografie dela Dieppe, deschisă la sfârşitul secolului al 15-lea, şi din care ieşiseră până atunci multe „Indreptarii ale mării", faimoase. Aceste îndreptarii reluau tradiţia periplelor antice, continuată şi de „Portulanii" marinarilor genovezi şi veneţieni; după ele au urmat „Oglinzile mării",

întocmite de Olandezi și „Piloții" întocmiți de Englezi, toate având același scop, pe care *Instrucțiunile nautice* de azi le definesc astfel:

„Aceste lucrări sunt destinate să pună la îndemână toate informațiunile pe care nu le putem găsi pe hărți și sunt folositoare navigației să dea descrierea țărmurilor; să indice punctele remarcabile a căror recunoaștere poate ușura navigația și să furnizeze indicațiuni asupra regimului vânturilor, ale mareelor și ale curenților, asupra iluminatului, asupra balizajului, asupra pilotajului și a căilor de navigație, ca și asupra comerțului, produselor, resurselor de alimente, de apă, de cărbuni, a mijloacelor de repartiție, a țărilor și porturilor, etc....

„*Instrucțiunile* asupra țărmurilor ținuturilor străine sunt întocmite în general, după lucrările similare publicate de diferite națiuni maritime; în plus, ele sunt completate cu ajutorul rapoartelor de mare ale ofițerilor din marina de război și de comerț, și cu informațiunile trimise de consulii Franței".

„Indreptariile" din secolele al XVI-lea și al XVII-lea nu aveau pretenția să fie atât de desăvârșite. Unele dintre ele însă, cele care aveau mai multă trecere, puneau la îndemâna marinarilor, alături de informațiunile scrise anume pentru folosința lor, crochiuri reprezentând anumite puncte ale coastei, sub aspectul sub care erau văzute din larg. In timp ce *Instrucțiunile nautice* de azi nu reprezintă decât o întregire a hărților marine, „Indreptariile" din vechime țineau locul și de hărți, căci hărți nu existau, pentru cea mai mare parte a țărmurilor. Chiar dacă ar fi existat de altfel, piloții nu ar fi știut, în general, să se servească de ele, ci ar fi preferat — așa cum preferă și azi mulți dintre urmașii lor — să se încreadă mai de grabă în memo-

ria lor vizuală sau în desene figurative, decât într'o reprezentare grafică a cărei interpretare pune la lucru raţiunea şi dă de gândit.

* * *

In larg însă, nu mai mergeau lucrurile tot aşa. Trebuia să se traseze drumul vasului, într'un chip sau în altul, între punctul de plecare şi cel de sosire, ceea ce se făcea cu aproximaţiuni; cu preciziune nu s'a putut face trasarea decât după ce s'au întocmit hărţi pe baza proiecţiunilor lui Mercator.

Este nevoie de o explicaţiune:

Vasul care „ţine un cap" la compas, adica vasul care urmează un drum făcând un unghiu constant cu direcţiunea Nord, parcurge pe sfera pământească o curbă, care nu este un arc de cerc mare, ci o fracţiune de spirală numită *loxodromie*. Drumul cel mai scurt ar fi arcul de cerc mare, şi este acela urmat pentru călătorii lungi, de exemplu, dela un ţărm la altul al Atlanticului, fiindcă în astfel de împrejurări câştigul de distanţă realmente parcursă, compensează obligaţiunea stingheritoare de a se schimba, la intervale regulate şi dese, drumul comandat timonierului. Când însă nu este vorba decât de un parcurs scurt, care, practic vorbind, poate ajunge la câteva sute de mile, loxodromia diferă destul de puţin de arcul de cerc mare, ca să nu mai avem interes să complicăm navigaţia; se păstrează, dela început până la sfârşit, acelaşi cap la compas, ca şi când ne-am deplasa pe o suprafaţă plană: în acest chip s'au trasat loxodromii fără să se ştie, încă dela data dela care busola a fost urcată pe vapor.

Această uşurinţă atrage dorinţa realizării altora: drumul astfel urmat pe mare, şi care are pe deplin apa-

rența unei linii drepte, să fie reprezentat pe hărți printr'o linie dreaptă; această linie dreaptă să facă același unghiu cu meridianul locului, pe care îl face axa vaporului cu direcțiunea Nord; să putem măsura distanțele servindu-ne de o scară valabilă — dacă nu pentru întreaga hartă — cel puțin pentru partea ei în care lucrăm: cu alte cuvinte, ca proiecția „să păstreze" unghiurile și distanțele. Această problemă dificilă, pusă încă din secolul al XIV-lea, de geograful flamand Kremer, zis Mercator, care a inventat procedeul „latitudinilor crescătoare".

Se știe că proiecțiunea lui Mercator, întrebuințată și azi în lumea întreagă pentru hărțile marine, figurează meridianele prin linii drepte paralele și echidistante, iar paralelele prin alte, drepte perpendiculare pe cele dintâi, dar din ce în ce mai distanțate, pe măsură ce ne depărtăm dela ecuator spre poli. Legea care stabilește cum trebue să varieze aceste distanțe nu a putut fi găsită decât grație metodelor de calcul infinitesimal, inexistent în secolul al 16-lea. Mercator compara problema cu aceea a cuadraturii cercului, a cărei soluție riguroasă nu poate fi găsită, dar poate fi rezolvată aproximativ. Și, de fapt, hărțile pe care le-a publicat el, începând din 1569, nu erau cu totul corecte; succesorii lui au perfecționat procedeul, rămânând totuși în empirism. Abia în 1695 astronomul și matematicianul Halley a putut stabili ecuația care permite să se determine exact latitudinile crescătoare.

Dar, grație intuiției geniale a lui Mercator, marinarii dispuneau pentru prima dată de hărți pe care le era ușor să-și traseze drumurile, să măsoare unghiul și distanțele. Invenția a constituit un eveniment capital în istoria navigației.

Nu toată lumea, de altfel, a apreciat, dela început, valoarea sau chiar avantajele practice ale acestor hărți.

Mulţi le reproşeau că sunt făcute mai de grabă pentru savanţi decât pentru navigatori, judecată pe care nu o mai putem înţelege astăzi. Adevărul este că pe atunci lumea nu avea deloc nevoie de o preciziune care nu putea fi decât iluzorie: căci pe de o parte, lipseau încă mijloacele servind la determinarea corectă a poziţiei vasului, pe de altă parte, hărţile folosite nu indicau ţărmurile decât în chip foarte inexact; astfel trebuia să rămână situaţia câtă vreme nu se găsea un mijloc de calcul cu totul riguros al longitudinilor, adică încă multă vreme.

* * *

Problema longitudinii fusese însă pusă clar, dela începutul secolului al XVI-lea, şi i se cunoaşte toată importanţa. Longitudinea unui loc faţă de un altul, al cărui meridian este luat ca origină, nu reprezintă altceva decât diferenţa de ore a acestor două meridiane, la un moment dat. Când la Greenwich este amiaza (ora 12), la Washington este ora 6 h 51 m 45 s (ora locală reală şi nu ora fusului orar): longitudinea Washingtonului faţă de Greenwich este deci 5 h 08 m 15 s Vest, sau, exprimată în unghiu, 77^0 03'45". Dar încă din anul 1500 se putea calcula ora locului în care se afla vasul, cu condiţiunea să i se cunoască latitudinea, măsurându-se înălţimea soarelui (fig. 5); nu existau însă cronometre de în stare să transporte oriunde ora meridianului origină.

Dar, multă lume se gândea la ele. Astronomul german Gemma Frisonul zis Frisius, scria prin 1530: „Lumea începe să se servească de orologii mici, cărora li se zice ceasornice, destul de uşoare ca să poată fi transportate. Mişcarea lor durează 24 ore, şi chiar mai mult, dacă le ajutăm nitel, şi oferă un mijloc foarte

simplu pentru aflarea longitudinii. Inainte de a pleca la drum, potriviți-vă cu îngrijire ceasul după ora țării pe care o părăsiți și luați seama bine ca să nu vi se oprească acest ceas cât timp sunteți pe mare. Când ați ajuns în

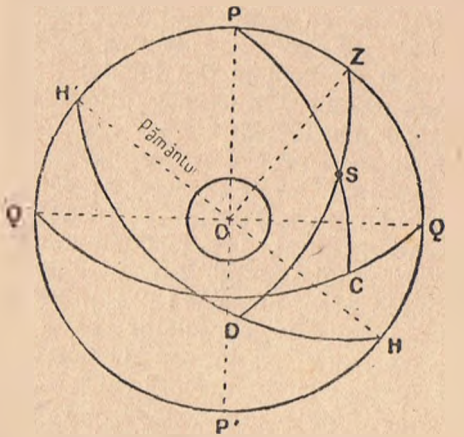


Fig. 5. Determinarea longitudinii

QQ', ecuatorul; PP', polii; HH', orizontul observatorului; Z, zenitul lui; POP', meridianul lui; ZQ, latitudinea lui; S, soarele; SC, declinația soarelui; SD, înălțimea soarelui; în triunghiul sferic PZS, se cunosc: PS = 90° — declinația; PZ = 90° — latitudinea; ZS = 90° — înălțimea

Se poate deci calcula unghiul ZPS, care este unghiul cu care soarele s'a rotit dela trecerea lui la meridian, adică ora locală în momentul observațiunii.

Diferența între această oră și cea a Greenwich-ului dă longitudinea.

larg măsurați ora locului cu astrolabul, comparați această oră cu cea a ceasornicului și veți găsi diferența de longitudine". Iar cu 100 ani mai târziu, un alt astronom, Francezul Morin, după o serie de încercări ne-

izbutite zicea: „Nu știu dacă diavolul va veni de hac unui ceasornicar pentru longitudine, dar, desigur, este o nebunie ca omul să se gândească la el".

Se găsea totuși un mijloc pentru ocolirea dificultăților: Dacă în Efemeride*) este înscrisă ora la care un fenomen ceresc se va produce și va fi posibil (de pildă la Paris) nu avem decât să observăm din altă parte acest fenomen și să calculăm ora locului și momentului în care le-am văzut; și diferența dintre aceste două ore ne va da longitudinea. Columb, Vespucci, Magellan au aplicat acest procedeu la eclipsele de soare sau de lună și la conjucțiunile planetelor; dar, cu toate că observațiunile lor au fost făcute pe pământ, în timpul dintre două navigațiuni, deci în condițiuni mai favorabile decât pe bordul vasului, nu au obținut decât rezultate cu mult prea inexacte: 22 grade eroare, de pildă, pentru longitudinea insulelor Haiti. Aceasta, din cauză că momentul eclipselor sau al celorlalte fenomene de care se serveau la măsurători, nu era prezis decât cu o aproximație de o jumătate de oră; iar în secolul al XVII-lea progresul, în această privință, nu era încă destul de simțitor.

Tycho-Brache, apoi Kepler, preconizau folosirea, în vederea aceluiași scop, a distanțelor unghiulare observate între lună și o stea. Metoda lor a fost perfecționată prin 1635 de acel Morin care se arăta, cu drept cuvânt atât de sceptic cu privire la ceasornice, iar Richelieu a numit o comisiune de savanți și de marinari pentru examinarea ei. Comisiunea a ajuns la concluzia că metoda era bună în teorie, dar inaplicabilă din două motive: tabelele lunare nu erau destul de exacte, nici instrumentele de observație destul de precise.

*) Tabela astronomică indicând pentru fiecare zi a anului orele la care sunt observabile anumite fenomene cerești (N. T.).

Astrolabul, în secolul al XVI-lea, era înlocuit, pe vase, cu niște instrumente numite arbaleta, arbalestrila, olomagul lui Iacob, roza astronomică, toate întemeiate pe același principiu: un cursor aluneca în lungul unei rigle gradate până când ochiul observatorului plasat în O (fig. 6) vedea cursorul atingând orizontul cu una

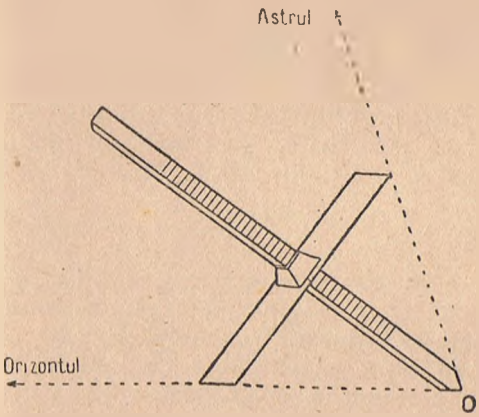


Fig. 6. — Arbaleta

din extremități și astrul de observat cu cealaltă extremitate.

Unghiul AOH — adică înălțimea astrului — se deducea ușor din poziția cursorului. Arbaleta era mai puțin grea decât astrolabul și se manipula mai ușor. Exactitatea latitudinii câștiga prin folosirea ei. Dar chiar un observator exersat, servindu-se de un astfel de instrument, făcea greșeli de o jumătate de grad sau chiar mai mari, dacă era cel mai mic ruliu. Totuși, cu mici perfecționări, marinarii au trebuit să se mulțumească,

până pe la mijlocul secolului al XVIII-lea, cu aceste instrumente.

Astfel, în epoca marilor descoperiri, calea care trebuia să conducă la navigația științifică, precisă, fusese clar văzută; dar nici astronomia, nici algebra, nu posedau destule cunoștințe ca să poată ajuta navigația să urmeze acest drum. In zadar Filip al III-lea al Spaniei, apoi Statele Generale ale Olandei au oferit sume importante celui care va deslega „secretul longitudinii". Și Păr. Fournier, în monumentalul său „*Tratat de hidrografie*", publicat în 1645, conchidea, pe drept cuvânt că, dacă incertitudinea asupra poziției reale a vasului devenea prea mare, „cel mai bun lucru era să-ți pui nădejdea în sfântul care îl patrona".

* * *

După cum am văzut mai sus, pe hărțile întocmite după proiecția lui Mercator se puteau trasa diversele căi urmate și distanțele parcurse. Rezulta un „punct estimat" a cărui exactitudine depindea de cea a elementelor servind la determinarea lui. Păr. Fournier, citat și mai sus, și care navigase mult, aprecia cum se cuvine „estimația modestă... care a îmbogățit Europa noastră cu minele și nestimatele Occidentului și cu aromele Orientului; iar dacă li-o veți lua piloților, niciunul din ei nu va mai îndrăsni să meargă pe mare". Și cita exemple convingătoare: „Incă din anul 1633 sosise la Dieppe un vas care fusese trimis în insula Mauricius, situată la o distanță de mai mult de 1300 de leghe, și unde pilotul ajunsese cu bine, fără să mai fi fost vreodată acolo... Mă îndoiesc foarte mult dacă aceia care se încred atât de mult în socotelile lor astronomice ar îndrăsni, cu instrumentele lor, să întreprindă astfel de călătorii". Avea dreptate, fiindcă punctul esti-

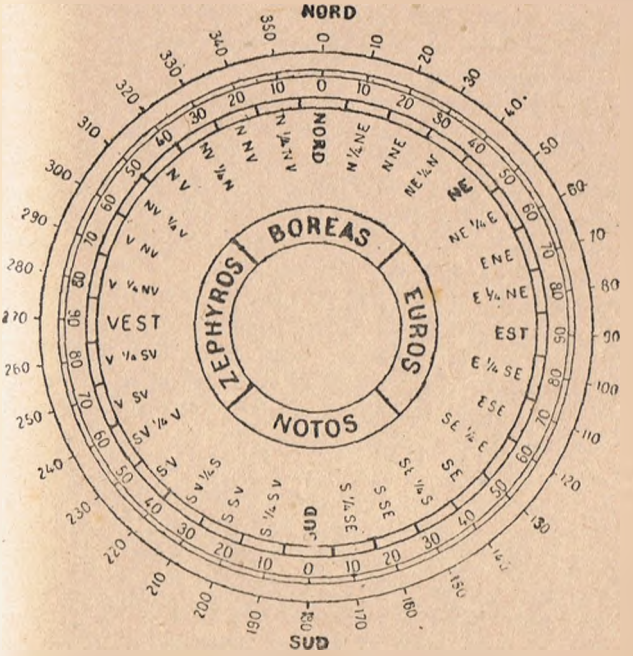


Fig. 7. — Gradațiile rozei vânturilor

In momentul de față se socotesc direcțiunile dela O la 360°, pornind dela Nord, în sensul în care se învârtesc acele unui ceasornic.

In secolul trecut, socoteala se făcea dela O la 90°, plecând dela Nord sau dela Sud, spre răsărit sau spre apus.

Marina cu pânze se servea de „carturi" sau arii de vânturi, în număr de 32, fiecare cart fiind egal cu 11 grade și cinci minute.

Cei vechi nu se serveau decât de patru direcțiuni principale, fiecare acoperind 90°. Ex.: Direcțiunea care se desemnează azi prin 126° se numea, în secolul al 19-lea, Sud 54 Est, și, în secolul al 18-lea, aproximativ, Sud-Est-1/4 Sud.

mat, oricât de imperfect ar fi fost, era totuşi mai puţin eronat decât punctul observat, aşa cum putea fi observat pe atunci. Cauze de erori nu lipseau, bineînţeles.

Vasele cu vele ţin rareori un drum constant, de vreme ce vântul care le mână nu vine totdeauna exact din aceeaşi direcţie; vasul este deci silit să-i urmeze, mai mult sau mai puţin, variaţiile. Cârmaciul cel mai grijuliu nu ar putea ţine seama de toate aceste schimbări, ci se mulţumeşte să noteze pe jurnalul de bord drumul de mijloc, indicat de compas.

Acest drum de mijloc, nu se înscria în grade, cum se face azi, ci în „carturi" (fig. 7), fiecare cart fiind echivalent cu a 32-a parte din circonferinţă, deci ceva mai mare de 11 grade. Aşa dar, capul se citea cu o aproximaţie de 5 sau 6 grade, iar drumul mijlociu era evaluat cu aceeaşi aproximaţie.

Compasul era cu mult prea imperfect. Cutia în care era închisă roza nu era totdeauna amagnetică, pivotul acului avea frecări, „linia de credinţa" nu coincidea totdeauna cu axa corăbiei, atât de exact cât ar fi trebuit. Din toate aceste cauze, când mai multe vase navigau împreună, compasele lor nu dădeau aceleaşi indicaţiuni şi nu se ştia cărei cauze să se atribuie divergenţele.

Declinaţia magnetică — adică diferenţa unghiulară între direcţiunea polului Nord adevărat şi aceea a Nordului magnetic indicat de acul magnetizat — se cunoştea atât de puţin, încât, în anul 1545, matematicianul spaniol Medina, într'o lucrare asupra „Artei navigaţiei" îi nega existenţa. Totuşi, Columb o măsurase şi constatase că ea varia, pe măsură ce se depărta de Europa: îi venise chiar ideea să se servească de această variaţie pentru evaluarea longitudinei; dar chiar şi pe la mijlocul secolului al XVII-lea numeroşi piloţi refuzau să facă vreo deosebire între meridianele geografice şi

magnetice, iar Păr. Fournier scria: „Marinarii sunt atât de ignoranți încât își închipue că acele lor le arată totdeauna Nordul". Măsurarea acestei declinații, pe mare, era, de altfel, prea complicată pentru ei, și preferau să o considere inutilă.

Nu este de ajuns. In timp ce avansează, un vas cu pânze derivă, sub acțiunea vântului; drumul pe care îl urmează realmente diferă deci de acela indicat de compas, și această diferență, care depinde totodată de forța vântului și de formele vasului, este destul de greu să se evalueze exact.

Astfel, din cele două elemente ale punctului estimat, — drumul și vitesa — primul nu era apreciat decât în mod cu totul aproximativ. Asupra celui de al 2-lea, nu se obțineau rezultate cu mult mai bune.

Prima mențiune asupra unui loh se găsește într'o carte engiezească din 1577, dar nu era vorba decât de o invenție prea puțin răspândită In 1643 Păr. Fournier îl descrie astfel: „De câțiva ani, englezii leagă de o sfoară cu noduri o scândurică de stejar având aproximativ un picior lungime pe 5 sau 6 degete lățime..."

Nu este decât lohul obișnuit, așa cum este încă folosit pe multe vase.

Intrebuințarea lui este dintre cele mai ușoare. Se aruncă planșeta — „barca lohului" — în mare, dela punctul cel mai dinapoi al vasului, în același timp în care răsturnăm un vas cu nisip, calibrat pentru 30 secunde; planșeta rămâne ca și nemișcată, la suprafața apei, iar sfoara cu care este legată se desfășoară, în timp ce vasul se depărtează. Sfoara are noduri distanțate cu a 120-a parte dintr'o milă marină (15,40 m). Numărul nodurilor care trec — „noduri scurse" — cum zic marinarii — în timp de 30 secunde cât îi trebue nisiparniței să se golească, este egal, cu numărul de mile pe care îl parcurge vasul într'o oră.

Chiar relatarea Păr. Fournier arată limpede că pe la mijlocul secolului al 17-lea, întrebuinţarea lohului nu se generalizase încă. Aşa simplu cum era, trezea totuşi neîncrederea unor marinari prea mult legaţi de rutina lor, şi care mai de grabă aşteptau totul dela cunoştinţele practice pe care le aveau cu privire la vasul lor. Un tratat de navigaţie, publicat în 1776, tot mai zicea: „în general, facem socoteala privind apa care se scurge în lungul bordului, gândindu-ne la calităţile vasului, la forţa vântului, la chipul în care umflă pânzele, dacă mergem sau nu cu vânt strâns, la derivă, care ar putea să ne facă să credem că apa merge mai repede decât în realitate, la maree şi la curenţi, la greutatea vasului, la starea lui de călăfatuire etc". Marinarii au fost totdeauna prudenţi în atitudinea lor faţă de noutăţi.

Scepticismul, de altfel, putea fi explicat prin ignorarea lungimii exacte a milei marine, care servea de bază sistemului. Englezul Wright, în 1599, a crezut că poate să confirme, prin calcule întemeiate pe o măsurătoare a unghiului de degresiune, valoarea de 1620 m a milei, admisă pretutindeni înainte de el; Norwood, în 1633, a măsurat cu lanţul o distanţă de 275 km pe meridianul Londrei şi a dedus, pentru milă, o lungime de 1866 m, foarte mult apropiată de adevăr. Acest rezultat a trezit, însă, multe bănuieli. Chiar pentru marinarii care se serviau de loh, deosebirea dintre noua cifră şi cea veche nu le dădea decât prilejul să justifice unele deprinderi prin care se pretinde că se corectează indicaţiunile aparatului: unii întrebuinţau sistematic nisiparniţe cu timpul de deşteptare mai lung sau mai scurt de 30 secunde; alţii „ajutau" sfoara să se desfăşoare, sub cuvânt că ar compensa astfel deplasarea pe care flotorul ar risca să o sufere fiind antrenat de vas; în fine, alţii demonstrau că este mai bine să se bazeze pe un număr mai mare de noduri, fiindcă astfel poziţia

reală era înapoia punctului estimat, ceea ce micșora șansele de a se izbi de pământ, înainte de a-l fi văzut.

* * *

In meseria de marinar propriu zisă — lăsând de o parte marina militară — sunt două părți distincte: mai întâi comanda vasului, manevra, măsurile de luat pentru siguranță, ordinele de dat pentru reglarea mersului mașinilor sau pentru înălțarea pânzelor, serviciul și disciplina echipajului; apoi navigația, adică determinarea drumurilor de urmat pentru a conduce vasul acolo unde trebue să meargă în timpul cel mai scurt și evitând pericolele naturale care îl amenință. Ne-am obișnuit să vedem ambele roluri îndeplinite de aceiași oameni, care le-au învățat în același timp și nu ar fi putut obține brevetele fără ele; dar nu înseamnă că întotdeauna a fost așa, căci, multă vreme, cel dintâiu a aparținut căpitanului și locotenenților lui, iar cel de al doilea pilotului.

A mai rămas și astăzi ceva din această dualitate de atribuțiuni, atunci când vasul intră într'un port, iese din port sau străbate unele regiuni dificile.

Cu această ocazie se îmbarcă un pilot local, cunoscând perfect regiunea restrânsă în care lucrează, și a cărui responsabilitate înlocuește, într'o largă măsură, pe aceea a căpitanului.

Ceea ce azi este excepție, era altădată regulă. Pe atunci existau pe toate vasele de lungă cursă, piloți care, teoretic, erau sub ordinele căpitanului (stăpân la bord, după Dumnezeu), dar, în practică, independenți și chiar exercitând, prin funcțiunea sa, o autoritate superioară, de vreme ce el era cel care conducea realmente vasul în largul mării.

Pilotul cunoștea țărmurile care trebuiau vizitate, știa

să plaseze poziţia pe hartă, fie faţă de ţărmurile care se vedeau, fie după latitudine şi longitudine, când era în larg; ştia să calculeze drumul parcurs, după indicaţiunile lohului şi ale compasului; cu astrolabul sau cu arbaleta măsura înălţimea soarelui sau a stelei polare (de unde numele de *pilot înălţător* care i se da, şi de *navigaţie după înălţime* cu care se desemna navigaţia în larg) şi din acestea deduceau latitudinea. Asupra tuturor acestor cunoştinţe, pilotul dăpea examene teoretice şi practice, iar importanţa lui la bord era proporţională cu această ştiinţă pe care numai el o poseda,

Dar, Deseori, nu era vorba decât de cunoştinţe dobândite în grabă, uitate în mare parte, îndată ce examenele trecuseră. Columb, într'un raport asupra celei de a patra călătorie a sa, acuză pe piloţii vaselor lui că s'au înşelat cu 400 de leghe, adică cu 20 grade: şi într'ndevăr, la întoarcerea din America, aceştia discutau dacă pământul pe care îl vedeau în faţă era Capul Bretaniei, Capul Sf. Vincenţiu sau una din Azore. Amhrigo Vespucci scria: „Ignoranţa celor care ne conduc vasele lungeşte peste măsură drumul. In urma furtunilor prin care am trecut, nici unul dintre piloţii mei nu mai ştia unde ne găsim. Am fi mers în voia soartei, dacă n'aşi fi izbutit, mulţumită astrolabului, să salvez vasul, şi pe noi cu el. Numeroase sunt documentele din secolul al XVII-lea, care ne arată pe piloţii încăpăţânându-se să nu aplice metodele nouă, ci să urmeze metodele, devenite dogme, ale înaintaşilor. Partea cea mai rea era că, pentru a-şi acoperi lipsa de cunoştinţe, unii dintre ei făceau cu de o siguranţă de care în realitate, erau cu totul departe, şi chiar falsificau, la nevoie, datele de care dispuneau. „Atunci când poziţia stabilită de ei îi aşează în largul mării, şi când totuşi bănuesc că sunt aproape de pământ, scrie un raport olandez din 1623, nu se sfiesc să însemneze pe hărţi

un drum de două ori mai mare ca distanța pe care au făcut-o". Natural, multe naufragii au fost provocate din astfel de cauze: de exemplu acela al Păr. Tachard, îmbarcat pe un vas portughez, care, crezând că trece pe la Capul Bunei Speranțe, a eșuat pe coasta Africei la o distanță atât de mare de acest Cap, încât supraviețuitorilor naufragiului le-au trebuit 21 de zile ca să ajungă la el, mergând de-a lungul țărmului.

Nu trebue totuși să exagerăm și să atribuim incapacității piloților unele accidente care puteau să aibă, și deseori aveau, alte cauze: hărți inexacte, curenți necunoscuți, furtuni neașteptate în vecinătatea țărmului etc. Adevărul este că mulți căpitani îi norau totul despre navigația științifică, și, în chip cu totul omenesc, judecau cu prea mai multă severitate pe aceia care erau însărcinați cu ea. Totul este relativ; în mijlocul unor marinari, dintre care cea mai mare parte nu știau să citească, piloții făceau figuri de savanți. Noțiunile lor de cosmografie, oricât de rudimentare ar fi fost, erau considerabile pentru acea vreme; nimeni la bord, și aproape nimeni pe uscat, nu ar fi știut să se servească de instrumentele pe care le foloseau ei. Dar ceea ce îi făceă deosebit de valoroși, era mai ales acel ansamblu de cunoștințe practice, dobândite încetul cu încetul, completate prin experiența personală, transformate pe îndelete în instinct; și toate acestea, pe care le numim simțul marin, pot fi întregite prin cunoștințe dobândite din cărți, dar nu ar putea fi înlocuite de-a-ntregul, nici azi.

IV

APOGEUL VELELOR

Desvoltarea marinei comerciale. — Corăbii, clippere, vase mari cu pânze. — Erorile estimaţiei. — Invenţia cronometrului. — Perfecţionarea busolei. — Octantul, sextantul şi cercul. — Naşterea hidrografiei moderne.

Secolul al XVI-lea sporise dintr'odată lumea şi se iviseră, în jurul acestui pinten occidental al Europei, care era centrul civilizaţiei, pământuri întinse, pline de bogăţii naturale, locuite de populaţiuni care nu ştiau aproape nicio meserie. Schimburile de materii prime cu produse fabricate, cauza însăşi a comerţului internaţional, au luat curând de tot o desvoltare extraordinară. Şi, deoarece nu se putea ajunge la aceste pământuri, cu prea rare excepţii, decât pe calea mării, rezultatul a fost că navigaţia oceanică a luat repede un avânt neasemuit.

S'au format companii, unele pornind direct chiar dela guvernele interesate, — Spania, Portugalia, Franţa, Olanda, Anglia, Oraşele Hanseatice — altele controlate de guverne, aşa cum era şi logic, de vreme ce obiectul lor era atât politic cât şi economic. Aceste companii şi-au construit sau şi-au cumpărat vase proprii, pentru a asigura traficul, şi lucrul a apărut cu atât mai natural, cu

cât era vorba, deseori, de un monopol ale cărui condițiuni de exercitare erau ținute secrete. Dar transportul maritim este o industrie complexă și dificilă, unde este nevoie de specialiști, și, în această epocă de activitate în creștere, trebuia să trezească numeroase inițiative particulare. In plus și acestea, nu puteau fi decât bine primite, imensitatea și diversitatea sarcinii de îndeplinit devenind prea mari pentru organisme centralizate.

In acest fel s'au adăugat puternicelor companii, organizate de Stat, întreprinderi de armatori, de importanță variabilă, după programul pe care și-l propuneau, și până la modești căpitani armatori, a căror întreagă avere era reprezentată de vasul pe care-l conduceau ei înșiși. Averi imense puteau fi câștigate pe mare - nu fără risc, dela sine înțeles, căci nicio asigurare nu acoperea pierderea prin naufragiu, prin prize de războiu sau prin piraterie. Dar poate că înseși aceste riscuri au contribuit, și, deși mai atenuate, contribue încă la atracția pe care a exercitat-o întotdeauna industria marițimă asupra spiritelor întreprinzătoare și îndrăsnețe.

Unui comerț astfel sporit îi trebuiau porturi mai numeroase și mai comode. Negustorii cereau cheiuri lângă apă adâncă, pentru ca vasele încărcate cu mărfuri bogate și numeroase să poată fi descărcate fără se se piardă vreme și în deplină siguranță; căpitanii voiau băi adăpostite de hulă, maluri ferind intrările de înămoliri sau de depozite de nisip, balize pentru a ușura intrarea și ieșirea vaselor. Porturile existente s'au desvoltat și multe altele au fost create din nou.

Prin avantajele lor evidente, porturile fluviale, cărora și până atunci le mergea bine, și-au văzut traficul sporind și mai mult: Anvers a devenit centrul comercial cel mai important din lume, înainte ca Londra să-l fi depășit, pe la anul 1600; Hamburg, Amsterdam, Liverpool, Nantes, Bordeaux, Lisabona s'au extins, fără să

satisfacă totuşi noile cerinţe. S'a început săparea de basine în locurile în care natura ofera condiţiuni propice, ca de pildă, la Havre. Oraşe întregi au fost întemeiate în jurul acestor basine, drumuri le legau cu interiorul diferitelor ţări, fabricile lucrau cum nu mai făcuseră niciodată până atunci. Şi, cum se întâmplă întotdeauna, o navigaţie mai activă nu a favorizat numai circulaţia bogăţiilor, dar le-a ajutat şi să se formeze şi să se multiplice.

Totuşi Sully nu voia să vadă acest adevăr, căci el nu avea încredere decât în „agricultură şi în creşterea vitelor", contracarând politica maritimă şi colonială a lui Henric al IV-lea, prin formula; „Lucrurile care rămân despărţite de trupul nostru prin pământuri şi mări străine, nu ne vor fi întotdeauna decât o mare pacoste şi un folos de nimica toată". Richelieu vedea mai departe proclamând: „Fără mare nu se poate nici să se câştige războiul, nici să se profite de pace".

* * *

Pentru a asigura traficul cu ţările noi, marinarii dispuneau de un instrument cu mult superior acelora care îl precedaseră: corabia, care nu rezultase, de astfel dintr'o schimbare radicală sau venită pe neaşteptate, ci dintr'o evoluţie care trebuia să continue până ce pânzele au dispărut de pe marile vase. Această evoluţie nu a urmat un drum regulat, şi unele dintre etapele ei sunt cu mult mai importante decât altele, prin posibilităţile practice care decurg din ele.

Dela galioanele secolului al XVI-lea, până la vasele de comerţ din secolele al XVII-lea şi al XVIII-lea, diferenţele nu prea se accentuaseră, în ceea ce priveşte formele cocii sau dimensiunile ei. Cea mai de seamă dintre modificări constă în aceea că partea din faţă,

foarte coborîtă, şi cea din jos, foarte ridicată, a acelor dintâiu, tind, una să se ridice, cealaltă să se coboare, în aşa fel încât să se alinieze la nivelul mijlocului vasului. Cu unele excepţii, totuşi, numai înainte de secolul al XVIII-lea bordura platbordului trasează, dela un capăt la altul o linie continuă, aproape paralelă cu cea de plutire, cu prora puţin mai sus decât pupa.

Lungimea nu se schimbase mai de loc. De 50-60 m la vasele de războiu, ea rămânea în jurul a 40 m, deseori mai puţin, pentru cele de comerţ. Lăţimea, atât a unora cât şi a celorlalte, rămânea cuprinsă între 1/3 şi 1 4 din lungime. Transformarea echipamentului era mai marcată însă: catargele crescuseră mult, ridicându-şi vârfurile la o înălţime adeseori egală cu lungimea liniei de plutire. Suprafaţa pânzelor sporise dar mai ales fusese repartizată între vele mai numeroase, ceea ce permitea să se regleze exact proporţia acestei suprafeţe, corespunzător cu forţa vântului. Catargele şi vergele, mai solid legate, erau montate în condiţiuni cu mult mai bune, pentru ca să suporte efortul vânturilor; o reţea de sfori infinit mai complicată pentru ochii profanului, din care fiecare sfoară răspunde unei trebuinţe precise, făcea manevrele uşoare şi sigure.

Graţie acestor perfecţionări, vasele „strângeau vântul" mai în de-aproape, virau pe bord şi evoluau cu toată siguranţa; totuşi, vitesa nu le sporise mult, fiindcă formele lor erau şi acum lipsite de fineţă. Această calitate, de altminteri, nu era considerată ca esenţială, într'o vreme în care concurenţa comercială nu ajunsese încă la strâşnicia de care a dat dovadă după aceea. Abia spre începutul secolului al XIX-lea, a fost dezlegată problema fineţei, atunci când Americanii, în războiu cu Englejii au vrut să aibă vase mai rapide, pentru a fugi de fregatele care le blocau ţărmurile. S'a născut atunci tipul de „clipper" pe care o litera-

tură întreagă l-a popularizat la Anglo-Saxonii de pe ambele coaste ale Atlanticului, şi care s'a ilustrat mai apoi în contrabanda de opiu din Extremul Orient, în transportul de ceai, din China, care a dat loc, multă vreme, în fiecare an, unei curse cu peripeţii urmărite de un numeros public.

Unele din aceste clippere au rămas faimoase prin recordur care nu au fost bătute niciodată. Astfel, *Lightning*, prin 1855, a parcurs 436 mile în 24 ore, ceea ce reprezintă o vitesă medie ceva mai mare de 18 noduri, adică depăşind pe aceea pe care o putuseră atinge, înainte de sfârşitul secolului, pacheboturile.

Formele foarte fine ale clipperelor, favorabile vitesei, reduceau, în schimb, capacitatea calelor; ele nu erau deci convenabile decât pentru transporturile de mărfuri perisabile şi de mare valoare. Pentru celelalte mărfuri, vasele cu aburi se arătau, încă depe atunci, cu mult mai avantajoase. Unii armatori nu au vrut să renunţe încă la pânze; susţinuţi, mai ales în Franţa, printr'un sistem de prime de navigaţie, ei şi-au construit o serie întreagă de vase mari cu vele, pentru a transporta încărcături mai puţin preţioase, dar importante prin cantitatea lor. Cel mai mare dintre toate, şi unul dintre cele dintâiu, *Franţa*, avea 126 m lungime şi putea încărca 8000 tone: de 9 sau de 10 ori mai mult decât un vas din prima jumătate a secolului al 19-lea; suprafaţa velelor sale, de 6350 metri pătraţi, era împărţită în 32 de pânze, susţinute de 5 catarge, dintre care cel mai înalt se ridica până la 64 m peste planul de plutire. Vasul a atins chiar 420 mile în 24 ore, deci vitesa de 17,5 noduri. Lansat în 1911, şi-a găsit sfârşitul în 1922, eşuând.

Ultimele vase mari cu pânze au încetat navigaţia în 1939. Erau prea vechi şi nimeni nu se mai gândea să construiască altele, veniturile lor neacoperind decât

cu greu cheltuielile respective, fără să poată asigura amortismentul. Ne-au lăsat amintirea unui tip de vas ajuns aproape la perfecția estetică și tehnică, școală incomparabilă de energie și de sânge rece.

* * *

Aceste frumoase și excelente vase care erau corăbile din secolul al XVII-lea nu aveau, totuși, pentru a-și da seama de poziția lor pe mare, mijloacele cu mult bune decât cele de mai înaintea lor. In deosebi marea problemă a longitudinii nu făcuse niciun pas înainte. Se știa care îi este soluția: „Dacă se dă ordin să se perfecționeze orologiile, scria Păr. Fournier, prin 1650, niciun alt sistem nu îi va fi comparabil". Dar, se adăoga numaidecât: „Nu știm dacă diavolul însuși ar putea face un orologiu atât de precis pe cât avem noi nevoie să fie". Așteptând acest miracol, lumea naviga după aprecier' și, când împrejurări nefavorabile prelungeau durata călătoriei, se sfârșea prin navigația aproape la întâmplare.

O metodă admisă mai de toată lumea era aceea de a merge până la latitudinea locului care trebuia atins (latitudinea, după cum am spus, era cunoscută aproximativ prin observarea Stelei polare, sau prin aceea a soarelui trecând la meridian) și făcând apoi drum spre apus sau spre răsărit, până ce se zărea uscatul. Această metodă făcea însă să se piardă timp mult și nu elimina erorile grosolane, pe care le descoperim la fiecare clipă în jurnalele de bord din secolele al XVII-lea și al XVIII-lea. S'ar putea cita nenumărate exemple.

In 1741, Anson, „pierzându-și longitudinea", a rătăcit timp de o lună prin Pacificul de Sud, căutând insula Juan Fernandez și 80 de oameni din echipaj au murit de scorbut.

In 1775, vasul englez *Union*, merge dela Cuxhaven la Gibraltar; după punctul său estimat, trebuia să fie la 40 mile de Capul Finisterre când a eşuat pe un banc de nisip în faţa insulei Re.

Prin 1763, vasul *Le Glorieux*, mergând spre Capul Bunei Speranţe, se credea la răsărit de insulele Capului Verde şi făcea drum spre Vest pentru a-l găsi; în realitate, era la Vest de el, astfel încât, când şi-a dat seama de greşeală, era prea târziu ca să se mai întoarcă şi a trebuit să meargă până în Brazilia ca să facă escală.

Un căpitan din Marsilia, care făcea ocolul pământului prin 1790-1792, avea, după 43 zile de mers pe mare, o eroare de longitudine de 8 grade, adică tot atât de mare cât întreaga lăţime a Franţei, pe paralela oraşului Brest.

Vasele de războiu se înşelau ca şi cele de comerţ. Escadra amiralului Grasse, în 1778, a trecut la Vest de insulele Bermude, în timp ce se credea la răsăritul lor. Cea a lui Suffren, în 1782, avea un punct estimat care o aşeza la 50 de km în interiorul Continentului african, pe când fregatele care o precedau nici nu puteau să vadă încă uscatul.

Dacă navigatorii cunoşteau atât de prost poziţiile lor pe mare, nu îşi cunoşteau mai bine ţărmurile la care trebuiau să ajungă sau pe care trebuiau să le evite. Aproape numai după estimaţie se determina longitudinea punctelor însemnate pe hărţi, operaţiunea din care rezultau erori enorme, chiar în regiuni foarte frecventate. In 1750 era o diferenţă de 9 grade între poziţiile date de hărţile englezeşti şi de cele olandeze, pentru coasta orientală a Terra Novei, ceea ce sporea cu 17% distanţa din Europa la această coastă, pentru una din hărţi faţă de cealaltă. In 1765, coordonatele Islandei erau greşite cu 4 grade în longitudine şi cu 3/4 de grad în latitudine. Observarea eclipselor de lună şi a ocul-

taţiilor sateliţilor lui Jupiter au permis, în această epocă, să se calculeze aproape exact longitudinea Capului Bunei Speranţe, asupra cărula, până atunci, se transmiseseră erori de mai multe grade; dar, pentru cea a Capului Horn, pe unde treceau cu toate aceste multe vase, era admisă o cifră greşită cu 4 sau cu 5 grade. Chiar Mediterana, cea mai bine cunoscută dintre toate mările, era reprezentată prea lungă — cu mai mult de 1/10 — dela apus la răsărit.

Natural, insulele erau şi mai rău aşezate pe hărţi decât continentele; se întâmpla chiar ca unele vase să le situeze, după estimaţiile lor, atât de departe de locurile unde le găsiră alţii, încât cartografii treceau pe hartă amândouă poziţiile ca şi când ar fi fost vorba de 2 insule diferite. Sf. Elena a fost însoţită multă vreme, în acest chip de o umbră a ei; Ascension a fost şi ea dedublată şi în 1817 se căuta încă sora dublă: pe hărţile din 1800 erau 3 arhipelaguri Gallapagos, pe acelaşi paralel, cele două imaginare fiind aşezate la 6, respectiv la 12 grade, la Vest de cel care există în realitate. Pentru a face să dispară toate aceste iluzii, trebuia ca problema longitudinii să fie în cele din urmă rezolvată.

In secolul al XIX-lea existau orologii şi ceasornice considerate pe drept cuvânt ca excepţionale, căci preciziunea lor depăşea trebuinţele curente. Dar o variaţiune de 5 secunde pe zi, care putea fi tolerată pe uscat, dădea după 40 de zile de mers pe mare, la ecuator, o eroare de 50 de mile asupra longitudinii. Navigatorii cereau, deci, instrumente cu mult mai perfecte şi voiau, în plus, ca funcţionarea lor să rămână implacabilă la bordul vaselor, care se clătinau, tangau şi treceau din zona temperată la tropice.

Huygens este cel dintâiu care s'a străduit să răspundă dorinţei lor, construind orologii al căror motor era un

resort spiral, iar regulatorul o pendulă. Dar, încercate între 1665 şi 1685 pe diferite vase, nu au dat — după cum mărturisea chiar inventatorul — „preciziunea pe care o aştepta din partea lor".

Tocmai prin acea vreme, o lucrare englezească scotea la iveală consecinţe supărătoare ale erorilor asupra longitudinii: se punea pe socoteala acestor erori naufragiul mai multor vase şi, cel puţin, rezulta de pe urma lor o prelungire considerabilă a traversărilor, atrăgând pierderi de bani precum şi, din cauza scorbutului, pierderi de oameni. Acestea erau constatări practice. Ca urmare, la începutul secolului al XVIII-lea, armatorii din Londra au înaintat o petiţie guvernului reginei Anna, cerându-i să se ocupe de problemă.

Rezultatul a fost legea din 1714, prin care un *Board of Longitude* (din care a făcut şi Newton parte, la întemeierea lui) a fost însărcinat să „examineze orice invenţie făcută pentru descoperirea longitudinii pe mare". Au fost oferite premii magnifice inventatorilor: 10.000 de lire sterline, dacă longitudinea era asigurată cu preciziunea de 1 grad; 15.000 lire sterline dacă preciziunea era de 3/4 de grad şi 20.000 de lire pentru 1/2 de grad.

Recompensele acestea împărăteşti, nu au ademenit pe ceasornicarii din Londra, ci pe un dulgher din Yorkshire numit John Harrison, care a prezentat, în 1635, un orologiu cântărind 32 kg, la care lucrase 6 ani, înzestrat cu doi balancieri învârtindu-se în sens invers pentru neutralizarea efectului ruliului, şi cu dispozitive compensatoare ale dilatărilor. La prima călătorie (Spithead-Lisabona şi înapoi) instrumentul a îngăduit să se corecteze o greşală de 1 grad şi jumătate asupra longitudinei. Dar, *Board of Longitude* nu avea încredere în orologii; în plus, unii dintre membrii lui erau candidaţi la premiu, cu invenţii mai puţin ingenioase. Biroul de longitudini s'a arătat de un scepticism nu

mult străin de părtinire și abia în 1773, când Harrison avea 82 ani, i s'a acordat premiul de 20.000 lire, pentru cel de al 4-lea cronometru al său. Acesta, redus la dimensiunile unui ceasornic mare, fusese instalat, în 1772, pe bordul vasului lui Cook, pentru cel de al 2-lea voiaj al lui în Pacific. și făcuse obiectul unui raport entuziast al celebrului navigator. In Franța, Academia de Științe încurajase, pe cât putuse, zelul cercetărilor, dar nu le putea oferi recompense prea mari, presupunând că „inima lor cu adevărat franceză era mai sensibilă la ispita gloriei decât la aceea a banului".

Totuși Francezii au fost aceia care au dat soluția practică, deoarece cronometrul lui Harrison era prea complicat, prea greu de construit și prea scump.

Pierre le Roy, în 1766, prezentase tripla invenție, privind resortul spiral isocron, descărcarea liberă și balancierul compensator; rivalul lui, Berthold, a construit un mare număr de cronometre, fiecare din ele remarcabil prin câte o noutate ingenioasă. Intre 1767, și 1772, marina franceză a armat într'adins mai multe vase pentru a experimenta acești „păzitori ai timpului", cum erau numiți, în traversări lungi și sub climate deosebite. Rezultatele au fost cu totul satisfăcătoare, deși cronometrele marine nu au ajuns imediat la o regularitate perfectă: în 1835 un raport oficial mai declara că trebuia „să se refuze acestor instrumente o încredere oarbă". Grație lor, însă, marinarii puteau naviga, la începutul secolului al XIX-lea, cu o precisiune pe care nimeni nu ar fi crezut-o posibilă la mijlocul secolului al XVIII-lea.

* * *

In același timp navigația era ajutată de busolă mai sensibilă și înzestrată cu o mai mare forță directorice.

Secolul al XVIII-lea a văzut apărând numeroase lucrări asupra magneților si a magnetismului pământesc, subiecte pe care Academia de Științe le-a propus pentru studiu, în vederea premiilor sale anuale. Au rezultat îmbunătățiri de detaliu – ace magnetice puternic magnetizate, bine suspendate, cutiuțe de lemn și de aramă curată, linii de credinți riguros controlate, – fiecare dintre ele contribuind să facă mai exactă evaluarea direcțiunilor de urmat.

S'au depus străduințe pentru perfecționarea lohului și a nisiparniței, care este o completare a lui, și s'a încercat chiar utilizarea lui pentru măsurarea vitesei și a direcțiunilor curenților. O teorie foarte răspândită în secolul XVIII-lea pretindea că nu toți curenții marini sunt sensibili la suprafața apei și că era de ajuns, prin urmare, să se suspende o greutate sub barca lohului, ca să-l ferim de efectele lor. In realitate, aceste efecte sunt încă sensibile și la mai multe sute de metri adâncime. Curenții se măsoară prin diferența dintre punctul observat și cel estimat, cu condițiunea ca și unul și altul să fie corecți; abia mai târziu, și încetul cu încetul, trebuia să se facă un studiu sistematic al lor, în vederea cunoașterii lor desăvârșite.

In timp ce cronometrul se perfecționa, un progres tot atât de mare era înfăptuit prin inventarea octantului, din care derivă sextantul actual.

Meritul este al lui Newton, dar hârtia pe care i-a făcut el descrierea, prin 1699, împreună cu un desen, nu au fost cunoscute decât în 1742, 15 ani după moartea lui; între timp, principiul fusese găsit din nou și realizat în practică.

Problema era să se creeze – pentru măsurarea unghiurilor în general, și a înălțimilor astrelor în particular – un instrument mai puțin grosolan decât arbaleta. Mai mulți inventatori s'au gândit la o alidadă mobilă, pur-

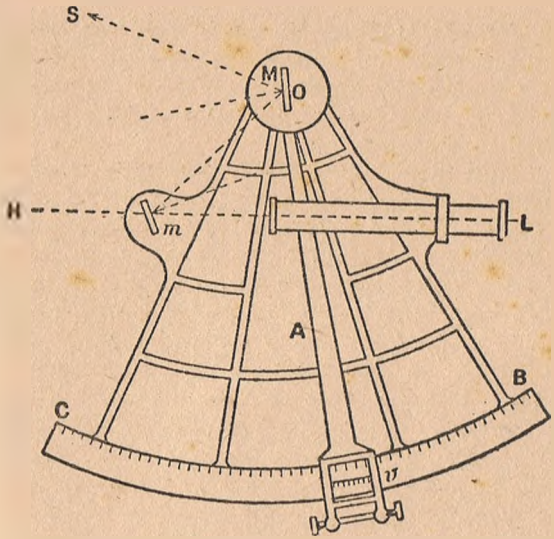


Fig. 8.

L, lunetă cu care se vizează orizontul H; M, oglindă mare solidară cu alidada A; *m*, oglindă mică, paralelă cu latura OB, având numai jumătatea inferioară poleită.

Învârtim alidada A până când imaginea marginii inferioare a soarelui S (sau a oricărui astru), reflectată de oglinzile M sau *m*, coincide, pe axa lunetei L, cu orizoutul văzut prin transparenţa părţii superioare, nepoleită, a oglinzii *m*.

Se demonstrează uşor că unghiul celor două oglinzi este jumătate din cel pe care îl face direcţiunea astrului OS, cu aceea a orizontului, adică jumătate din înălţimea astrului.

Pe de altă parte, acest unghiu este egal cu acela cu care a trebuit să întoarcem alidada pentru realizarea contactului, adică cu unghiul AOB.

Acest din urmă unghiu se poate citi cu ajutorul vernierului V, pe lama BC, a cărei gradaţie este însemnată cu cifre dublate, ca să nu mai avem nevoie să înmulţim cu 2 unghiul pe care l-am citi.

tând o oglindă montată în aşa fel încât să aducă imaginea unui obiect în contact cu celelalt obiect privit direct; unghiul direcţiunilor celor două obiecte era egal cu acela cu care fusese învârtită alidaba în vederea realizării contactului.

Dar, acest lucru nu putea fi îndeplinit decât cu mari dificultăţi, din cauza mişcărilor vasului. S'a încercat să se suspende observatorul într'un fotoliu, pentru a-l sustrage efectelor ruliului şi tangajului; nu s'a reuşit, fiindcă fotoliul suspendat oscilează din cauza impulsiunilor care sgudue vasul. Sistemul celor două oglinzi (fig. 8) dă soluţiunea problemei; graţie lui, într'adevăr, contactul, odată obţinut, se păstrează, cu toate deplasările aparatamentului. Englezul Hadley este cel care a prezentat prima realizare, în 1731. Deşi destul de imperfectă, multă vreme a rămas în aceeaşi stare: instrumentul era de lemn şi piesele lui se îmbucau rău; avea 50 cm rază, si greutatea lui mare îi făcea manipularea incomodă; oglinzile, de calitate proastă, dădeau mai multe imagini; luneta lungă şi grea, era atât de stîngheritoare încât, în curând, a fost suprimată şi nu a mai fost pusă la loc decât atunci când i s'au putut da dimensiuni mai reduse. Aceste defecte, deşi încetul cu încetul înlăturate printr'o construcţie mai îngrijită, au ascuns navigatorilor, chiar multă vreme, avantajele octanului; deci el îngăduia, încă din 1750, să se măsoare înălţimea soarelui, când orizontul era net definit, cu unul sau cu două minute de grea aproximaţie, mulţi navigatori îi preferau încă arbaleta sau alte aparate derivate direct din ea, şi care nu aveau valoare cu mult mai mare. Aşa se explică erorile de poziţie semnalate mai sus, în legătură cu estimarea. — Cu ceasornicele şi octantele sau sextantele care se puteau construi pe atunci, ar fi fost uşor ca ele să fie evitate. Dar instrucţia celei mai mari părţi dintre marinari,, rămăsese în urmă

față de progresele aparatelor pe care le aveau la îndemână.

* * *

Nu aceasta era însă cazul cu acela care participau la marile expediții ale epocii, mai ales în Pacific. Călătoriile lui Cook, ale lui Wallis, ale lui Bugainville, ale lui Lapérouse, au fost, înainte de orice, — spre deosebire de cele care le precedaseră — întreprinderi științifice, care au făcut să progreseze considerabil cunoștințele omenești. Lapérouse, de exemplu, purta cu el un observator portativ, patru cercuri ale lui Borda (întemeiate pe același principiu ca și sextantul, mai grele dar mai precise), trei sextante și șase cronometre. Numai pentru că aveau astfel de instrumente acești navigatori au putut să fixeze pozițiunile locurilor pe care le descopereau și să rectifice pe acelea care fuseseră calculate, înainte de ei, cu mijloace insuficiente. In afară de nenumărate observațiuni privitoare la științele naturale, la magnetism, la maree, la antropologie, acești navigatori au adus primele date geografice exacte, cunoscute în acea vreme, asupra regiunilor parcurse de ei. Noile metode de navigație nu mai că împingeau mai departe limitele universului, dar ajutau și la cunoașterea lui, cum nu se mai făcuse până atunci.

Incepând din acea vreme, s'au putut întocmi hărți oceanice, îngăduind marinarilor să marcheze punctul real și să-și deducă direcțiunea de urmat, ca și distanțele de parcurs pentru a ajunge la destinație. In Anglia și Franța mai întâi, apoi încetul cu încetul în alte țări, numeroși savanți s'au ocupat de aceste hărți, în legătură cu *Board of Longitude* din Londra și cu *Bureau des Longitudes*, întemeiat la Paris în 1795. Era o operă uriașă și cea mai mare parte secolului al XIX-lea s'a scurs mai

înainte ca ea să fi putut fi terminată. Dar se poate zice chiar că nu a fost niciodată terminată, căci dorința de preciziune creștea neîncetat, odată cu mijloacele de satisfacere a ei. Lucrul este cu atât mai adevărat în ceea ce privește hărțile care nu reprezintau un ocean întreg, ci numai părți mai mult sau mai puțin întinse ale țărmurilor, cu punctele remarcabile după care se conduce navigatorul, cu stâncile vizibile sau ascunse sub apă, cu adâncimea mărilor în diferite puncte.

In secolul al XVIII-lea, hărțile erau editate încă de diferiți particulari, după informațiunile pe care le culegeau de ici și de colo. Responsabilitatea pe care și-o luau, însă, era atât de mare, încât apărea din ce în ce mai clar că ea trebuia să aparțină în mod normal Statului. Incă de pe atunci, în Franța, Colbert însărcinase misiuni oficiale să facă rrdicări hidrografice pe coastele europene ale Atlanticului și ale Mediteranei. In 1720 a fost întemeiat la Paris „Depozitul de hărți și planuri, jurnale și memorii privind navigația", strămoșul actualului serviciu hidrografic: instituție care a fost cea dintâiu de genul ei, cu 20 ani mai veche decât cea din Anglia și cea din Olanda In fine, în 1773, o deciziune a Consiliului Regelui a instituit monopolul întocmirii și vânzării hărților marine, „nu numai pentru a inspira navigatorilor o încredere perfectă, ci și spre a-i feri de nesiguranța periculoasă pe care le-ar arunca-o un vraf de hărți, publicate de particulari lipsiți de materialul necesar întocmirii lor".

Cu ceasornice mergând regulat pentru determinarea longitudinii, cu sextante sau cercuri pentru măsurarea unghiurilor, cu compase de oarecare preciziune pentru orientarea liniilor, editorii dispuneau de instrumentele necesare confecționării unor hărți bune. Beautemps-Beaupré, în ultimii ani ai secolului al XVIII-lea, și-au făurit metode noi pentru a se servi de aceste instrumente și

a formulat principiile care au făcut din hidrografie o adevărată ştiinţă. Hărţile rezultate din lucrările lui nu interesau numai coastele Franţei, ci toată Mediterana şi numeroase regiuni din afara Europei, prezentând o perfecţiune necunoscută până atunci, — unele din ele se folosesc şi azi — fiind apreciate de marinari ca şi de savanţii cei mai autorizaţi. Toate marinele au adoptat îndată metodele lui Beautemps-Beaupré, care poate fi numit, pe drept cuvânt, creatorul hidrografiei moderne.

Pe hărţi astfel întemeiate, era uşor să se determine puncte în raport cu ţărmul, să se desemneze drumul şi să se rectifice. Figura 9 arată cum se procedează la acest lucru. Cu ajutorul compasului se iau relevmentul unor puncte remarcabile, adică se măsoară unghiurile pe care le fac cu direcţiunea Nord, direcţiunile în care le vedem. Intersecţia „relevmentelor" astfel obţinute dă poziţia vasului în momentul în care au fost luate şi din ea deducem drumul care trebue urmat pentru a ajunge acolo unde vrem să mergem.

Astfel, prin anul 1800, toate problemele care se ridicaseră în faţa navigatorilor în cursul secolelor precedente, fuseseră rezolvate într'un chip care putea fi privit ca mulţumitor. Domnia aburului trebuia însă să înceapă şi să facă să se nască trebuinţe noi.

V

GREUTĂŢILE INCEPUTURILOR

Apusul velelor. — Porturi, balizări, semnale. — Meteorologia, mareele, Instrucţiuni nautice. — Compasul compensat şi loburile perfecţionate. — Punctul observat prin două drepte de înălţime

Prima călătorie pe mare cu vaporul a fost aceia a vasului american *Phoenix*, care a mers dela New-York la Philadelphia, în 1807; primele servicii regulate prin vapoare cu aburi au fost înfiinţate între Anglia şi Irlanda, în 1818; apoi de-a-curmezişul Canalului Mânecii, în 1821; prin Mediterană, în 1832 şi peste Atlantic, în 1838. *Great Western*, cu care s'a inaugurat linia Bristol-New York, deplasa 1775 tone şi avea locuri pentru 111 pasageri, dar numai 7 persoane, în afară de echipaj, îndrăzniseră să se îmbarce pentru această călătorie. După doi ani de serviciu, media mijlocie a călătoriilor sale era de 16 zile şi jumătate spre apus şi de 13 zile şi jumătate spre răsărit. In acelaşi timp vasele cu vele aveau nevoie de 30-45 de zile la ducere şi de 18-25 zile la întoarcere, după direcţiunea şi forţa vânturilor pe care le întâlneau: avantajul era într'adevăr considerabil.

Dobândirea lui s'a făcut însă numai cu mari cheltuieli, atât pentru construcţia vaselor cât şi pentru cărbunele pe care îl consumau căldările lor. Câştigul de timp în

durata călătoriei şi asigurarea mai ales a regularităţii traversărilor, nu prezintă interes decât pentru pachebuturi, ai căror clienţi bogaţi plăteau cu plăcere de două ori mai mult, ca să stea un timp de două ori mai scurt pe apă. Dar puţine mărfuri, şi chiar puţini călători, puteau suporta o asemenea sporire a cheltuelilor de transport. Pentru acest cuvânt, *Great Eastern*, acest cap de operă al construcţiunilor navale, lansat în 1858, nu a putut niciodată să-şi umple cabinele sau calele, şi a dus rând pe rând la faliment pe toţi armatorii săi. Cu lungimea lui de 215 metri şi deplasarea de 19.000 tone, care nu erau să mai fie atinse decât în 1899 odată, şi în 1904 a doua oară, acest vas venise pe lume prea curând pentru ca exploatarea lui comercială să poată fi rentabilă.

Multe alte vapoare, de dimensiuni mai moderate, pierdeau deasemenea bani în aceeaşi vreme; mai multe companii de navigaţie, care îşi puseseră nădejdea în ele, au dat falimente răsunătoare; dimpotrivă, companiilor proprietare de vase cu pânze, bine administrate, le mergea bine. Mai ales pentru distanţele lungi, velele îşi menţineau avantajul asupra aburului şi nu făceau impresia că vor trebui să-l cedeze vreodată.

Intre timp, mari progrese tehnice ameliorau progresiv condiţiunile de mers ale vapoarelor cu aburi. In 1830, pe avizo-ul cu roţi care a săvârşit minunea de a traversa Mediterana cu viteza de 6 noduri, pentru a anunţa luarea Algerului, aparatul motor cântărea 800 kg pe cal şi consuma 6 kg de cărbune pe cal şi pe oră. In 1855, pe vasul *Algesiras*, adoptarea elicei şi a căldărilor tubulare reducea aceste cifre la 250 kg, respectiv 1,7 kg; prin 1875, ele erau şi mai reduse: 150 kg şi 1 kg; în 1900 nu mai erau decât 70 kg şi 0,75 kg pe vasele de încărcături mari, iar pe bastimentele foarte rapide, de 25 kg şi 0,5 kg. Se puteau deci spori,

în acelaşi timp, şi vitesa şi distanţele de parcurs fără escală ba chiar micşorându-se spaţiul ocupat de căldări, de maşini şi de combustibil. In plus, fabricarea aparatelor devenea mai sigură şi nu mai exista teama de a se vedea vasul imobilizat de un defect survenit în largul mării, aşa cum se întâmpla uneori, la început.

Aceste progrese coincideau cu desvoltarea industriei în Europa şi în Statele Unite, ceea ce făcea posibilă o sporire a schimburilor pe mare. Prin urmare, numărul vaselor de comerţ a crescut repede, iar proporţia de vapoare s'a ridicat şi ea cu atât mai repede, cu cât străpungerea istmului de Suez, în 1879, a extins avantajul acestor vase, privind parcursurile de lungimi reduse, şi la legăturile cu Indiile şi cu Extremul Orient.

In 1860, flota mondială totaliza abia 10 milioane de tone brute; în 1870 ajungea la 19 milioane, depăşea 23 milioane în 1890, şi se ridica la 30,5 milioane în 1900.

Tonajul vapoarelor nu era, în 1860, decât o zecime din acela al vaselor cu pânze; după 10 ani, se socoteau încă 16 milioane tone de vase, faţă de 3 milioane de tone de vapoare cu aburi. Incepând din 1885, cele două categorii erau la egalitate, iar în 1900, velele nu mai ocupau decât 23% din statisticile tonajului internaţional.

In acelaşi timp creşteau şi dimensiunile vaselor, fie pentru a putea susţine vitesa lor pe orice vreme, fie pentrucă, în oarecare limite, progresiunea cheltuielilor de exploatare e mai puţin repede decât aceea a tonajului. Pacheboturile transatlantice treceau dela 2500 tone în 1865, la 15.000 tone în 1900; la aceeaşi dată, tonajul mijlociu al vaselor cu aburi, înscrise în repertoriile internaţionale, se ridica de la 676 la 1773 tone. Valoarea vaselor devenea deci din ce în ce mai mare, iar a încărcăturilor lor sporea paralel: du-

blu motiv ca să se urmărească asigurarea cu o grijă mai mare ca totdea una, a securității navigației.

La vasele reprezentând capitaluri importante, interesul mare era ca ele să fie neîntrerupt utilizate la maximum: trebuiau deci, înzestrate porturile, în așa fel încât să se reducă durata încărcărilor și a descărcărilor, să se întrebuințeze toate mijloacele pentru ca navigația să fie făcută mai precis, în vederea reducerii duratei traversărilor.

* * *

Nu intră în cadrul acestei lucrări descrierea, nici chiar sumară, a perfecționărilor aduse echipamentului porturilor mari, unde vapoarele îmbarcă în 24 ore mii de tone de cărbuni, de petrol, de grâu, de minereuri, de semințe, sau de orice alte mărfuri „în vrac". Mulțumită lor, unele vase comerciale ajung, în mod obișnuit, să stea pe apă 330 de zile pe an; toate opririle lor, inclusiv acelea necesare curățirii fundului și vizitării periodice a aparatelor, nu reprezintă nici măcar o zi din zece. Cu greu s'ar putea imagina o activitate mai mare.

Un atare rezultat nu se poate obține decât cu vase robuste, cărora vremea rea le este aproape indiferentă, și care pot urma în orice caz drumul cel mai scurt.

Acest lucru cere, în prim rând, hărți excelente. Numeroase misiuni hidrografice au lucrat în acest scop, de-a-lungul întregului secol al XIX-lea, și au obținut rezultate admirabile. Nu este exagerat să se spună că pentru anumite regiuni (țărmurile Franței de exemplu), liniile litoralului și reliefuł submarin sunt figurate pe hărțile maritime cu o exactitudine cu mult mai bogată în amănunte, decât aceea cu care sunt indicate accidentele pământului pe hărțile de stat major. Se în-

ţelege, de altfel, că aşa trebue să şi fie: pe pământ drumurile sunt net trasate şi se zăresc obstacolele; în schimb, marinarii nu văd pământul care se găseşte sub vas şi nu pot conta decât pe hărţi ca să-şi dea seama de locul prin care vor trece oferă siguranţa necesară.

Am văzut (fig. 9) cum se ia relevmentul punctelor remarcabile de pe ţărm: vârfuri de coline, promontorii, tăieturi nete de teren, construcţiuni diverse. Acolo unde astfel de repere lipsesc, se construesc unele într'adins: aşa sunt semnalele întinse în lungul coastei, ca să fie bine văzute din larg, balizele ridicate pe stânci, geamanduri indicând fundurile ridicate ale mării sau limitele canalelor de acces în port. Pentru ca ele să nu rămână nefolositoare pe timp de ceaţă, unele din aceste geamanduri sunt înzestrate cu un clopot, pe care cea mai mică agitaţie a mării îl pune în mişcare, sau cu un fluer, pe care vântul îl face să funcţioneze. Această reţea de semnalizări optice şi acustice s'a desvoltat considerabil în a 2-a jumătate a secolului al XIX-lea, paralel cu navigaţia cu aburi şi în beneficiul acesteia.

In acelaşi timp se construiau nenumărate faruri pe ţărmuri, în insule şi chiar în largul mării. Prin culoarea focurilor lor, prin durata ocultaţiunilor sau prin ritmul sclipirilor, aceste faruri cu semnale atât de variate îngăduiau nu numai să se recunoască apropierea pământului, ci şi să se identifice poziţiile respective. Unele meleaguri periculoase, ca vecinătăţile portului Brest, sunt iluminate, de o jumătate de veac, printr'un sistem de focuri destul de numeroase şi destul de uşor de deosebit unul de altul, pentru ca să se poată urma drumul printre ele tot atât de uşor şi noaptea ca şi ziua.

O altă contribuție importantă la siguranța navigației a fost „regulamentul internațional destinat evitării abordărilor pe mare", care datează din 1862. Marinele engleză și franceză stabiliseră de câtva timp, fiecare în

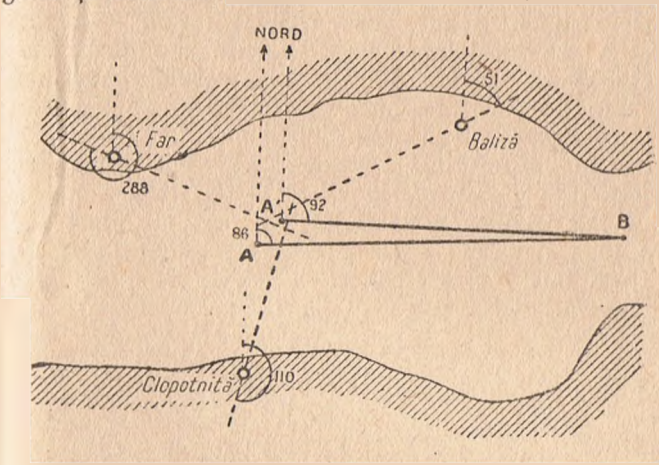


Fig. 9. — Punctul prin relevment

Un vas care se găsește în A după relevmentele anterioare, are drum de 86° (vezi explicațiunea dela fig. 7) pentru a ajunge în B. Luăm relevmentul la compas a trei puncte: o baliză la 51, o clopotniță la 199 și un far la 288°. Trasăm pe hartă, plecând dela meridianul fiecărui punct, direcțiunile corespunzătoare.

Cele trei drepte astfel trasate ar trebui să se taie într'un singur punct, dacă relevmentele ar fi perfect exacte. Cel mai adeseori însă, ele formează un mic triunghiu. Însemnăm centrul A' al acestui triunghiu, care ne dă punctul vasului în momentul în care am luat relevmentul.

Dreapta A'B, orientată lă 92°, reprezintă drumul pe care trebue să-l urmeze vasul ca să ajungă în punctul B.

parte, prescripțiuni asupra naturii și pozițiilor focurilor de bord care trebuiau aprinse noaptea și asupra precauțiunilor de luat pe vreme de ceață, în fine, asupra

manevrelor de efectuat în caz de pericol de ciocnire. Dar astfel de reguli, dacă se aplică numai de către o singură naţiune, nu au mare importanţă în acest domeniu internaţional care este marea, şi convenţia din 1862, prima în genul său, a reprezentat un mare progres. Acest regulament a fost deseori modificat, spre a ţine seama de tipurile de vase care nu existau la promulgarea lui. Bine înţeles că el nu este în măsură să împiedice cu totul nenorocirile maritime, după cum nici codul drumurilor nu face imposibile accidentele de automobil; dar, desigur, rolul lui a fost mare în reducerea relativă a tonajului vaselor pierdute în fiecare an, tonaj care a trecut dela 4,1% (cifră enormă) în 1870, la 2,7% în 1890, şi de atunci nu a încetat să descrească.

* * *

Marinarii s'au bucurat întotdeauna de reputaţia că ştiu să prevadă timpul. De fapt, cei de pe vasele cu pânze cercetau cerul deseori cu spaimă, căci de o furtună, de vreme liniştită fără vânturi, chiar de o schimbare a direcţiunii vântului, depindea durata traversărilor lor şi, în unele cazuri, salvarea echipajelor. Prin obişnuinţă, ajungeau deseori să formuleze pronosticuri destul de întemeiate, aşa cum fac şi azi pescarii, care acordă mai multă încredere unor semne, ca transparenţa aerului sau culoare soarelui la apus, decât variaţiunilor de înălţime ale barometrului.

Lumea s'a mulţumit cu acest empirism până în momentul în care hidrograful american Maury, adunând laolaltă un oarecare număr de observaţiuni culese în acelaşi timp în diferite locuri, a arătat posibilitatea de a stabili legături între ele, iar dacă observaţiunile erau destul de numeroase, s'ar fi putut ajunge la legi generale. O conferinţă internaţională întrunită în 1853 la Bruxelles,

a făcut apel la toţi navigatorii ca să colaboreze la această lucrare. Maury a propus un model de jurnal de bord pentru înscrierea informaţiunilor culese, şi a creiat o metodă pentru clasarea şi folosirea lor. Mai apoi a publicat hărţi, indicând, după statisticile astfel întocmite, probabilităţile, pentru fiecare regiune, de a avea vreme calmă sau vânturi din diferite direcţiuni; astfel a fost întemeiată meteorologia nautică, menită să se desvolte cu paşi repezi. In 1880, toate ţările maritime îşi aveau serviciile lor meteorologice, care telegrafiau zilnic previziunile lor porturilor de pe ţărmurile proprii şi serviciilor străine; mersul ciclonelor şi al taifunelor fusese studiat şi se ştia nu numai cum să se recunoască apropierea lor, dar şi manevrele de îndeplinit pentru a scăpa de ele sau cel puţin de centrul lor; lucrări speciale puneau la dispoziţia marinarilor din toate ţările o documentaţie bogată asupra vânturilor şi asupra curenţilor din regiunile pe care erau chemaţi să le străbată.

Şi mareele fuseseră obiectul unor studii aprofundate. In 1839, Serviciul hidrografic francez, primul în Europa, a început să publice un *Anuar al mareelor*, în care erau indicate cu anticipaţie orele şi înălţimile fluxului şi ale refluxului, pentru fiecare port al Franţei şi pentru toate zilele anului. Prin instalarea maregrafelor şi, la sfârşitul secolului, prin întrebuinţarea unei maşini inventate de Lord Kelvin, s'a putut împinge şi mai departe studiul fenomenului, dându-se marinarilor — pentru aproape toate regiunile globului — mijlocul de a cunoaşte variaţiunile de adâncime ale mării, prin locurile prin care vor trece. Toate indicaţiunile utile şi necesare le-au fost puse la dispoziţie în „*Instrucţiuni nautice*“ şi în „*Cărţile farurilor*“, iar ţinerea lor la curent era asigurată prin *Ordonanţe către navigatori*, în care se semnalau, aproape zilnic, corecţiunile care trebuiau aduse fie lucrărilor amintite mai sus, fie hărţilor: aprinderi sau

stingeri de faruri, lucrări în porturi, geamanduri deplasate, de bună voie sau prin accident, stânci ieşite la suprafaţă, epave periculoase, etc.

Un Cod al semnalelor, compus în Anglia în 1857 şi adaptat apoi rând pe rând de celelalte naţiuni, a făcut uşoare comunicaţiile şi schimburile de informaţiuni fie între vase, fie între vase şi semafoarele instalate pe ţărmuri. Codul era o uşurare în plus pentru comerţul maritim şi în acelaşi timp un nou element de siguranţă pentru marinari. Şi ar fi nedrept să omitem, dintre progresele realizate în perioada de care ne ocupăm, înfiinţarea serviciilor de salvare, totdeauna gata să ajute vasele în pericol lângă ţărmuri, sau cel puţin să salveze personalul acestor vase. Societatea centrală de salvare a naufragiaţilor, întemeiată în Franţa în 1865, salvase, în 75 ani, 23.305 vieţi omeneşti. Este o glorie a marinarilor de a se găsi totdeauna printre ei, în orice ţară, oameni, care să-şi rişte propria lor existenţă, pentru a o scăpa pe a altora.

* * *

Când s'a început construcţia vapoarelor de fier, — în acelaşi timp în care maşina cu aburi intra în practică — s'a pus o nouă problemă: întreg acest metal influenţa busola, în aşa măsură încât acul era abătut cu 50 grade sau chiar şi mai mult; iar această influenţă era cu atât mai supărătoare, cu cât se schimba odată cu direcţiunea vasului, el însuşi transformat într'un magnet de forţă variabilă; trebuia neapărat ca această influenţă să dispară sau, cel puţin, să fie redusă. S'au străduit să facă acest lucru numeroşi savanţi, ca Poisson, care a stabilit legile magnetismului, Lord Kelvin (Sir William Thomson) al cărui nume este întâlnit pretutindeni în legătură cu progresul navigaţiei ştiinţifice în ultimul secol, pre-

cum și numeroși ofițeri de marină de diferite naționalități. Lucrările lor s'au încheiat, prin 1880, prin compasuri „comensate", care, montate pe vase construit în întregime din oțel, ascultă de magnetismul pământesc și — cu oarecări precauțiuni, — dau marinarilor indicațiuni suficient de precise.

Pe de altă parte, invenția servo-motorului cu aburi a îngăduit să se sporească suprafața cârmei, limitată până atunci la forța oamenilor care o manevrau cu brațele. A rezultat, deci, posibilitatea acționării mai energice și mai rapide asupra direcțiunii urmată de vas, și prin urmare posibilitatea de a ține drumul cu mai multă preciziune.

Vechiul loh cu barcă, utilizabil numai la viteze mici, a fost înlocuit prin aparate mai puțin rudimentare: de pildă, printr'o elice mică trasă de un cablu, și învârtindu-se sub efectul vitesei: torsiunea pe care o dă cablului comandă acul unui cadran gradat în noduri. De altfel, în cazul unei traversări normale, nu se schimbă în general, vitesa de mers, ci se știe din măsurătoarea făcută cu ocazia punerii în serviciu a vasului, ce vitesă corespunde unei anumite turații a mașinii.

Astfel, elementele punctului estimat, — drumul și vitesa — se cunoșteau cu o aproximație destul de mare ca să nu mai fie de temut greșelile periculoase de altă dată. Dar, bineînțeles, în călătoriile ceva mai lungi, era nevoie — și este și azi — să se rectifice punctele prin observațiuni astronomice. Pentru aceasta se dispunea de sextante și de cronometre, devenite adevărate aparate de preciziune. Afară de aceasta, însă, există și metode de calcul mai comode și mult mai rapide.

După cum am văzut și mai înainte (fig. 3 și 5) procedeul întrebuințat pentru stabilirea punctului, consta în observarea mai întâiu a înălțimii soarelui la amiază (sau a unui alt astru la trecerea lui prin meridian, sau

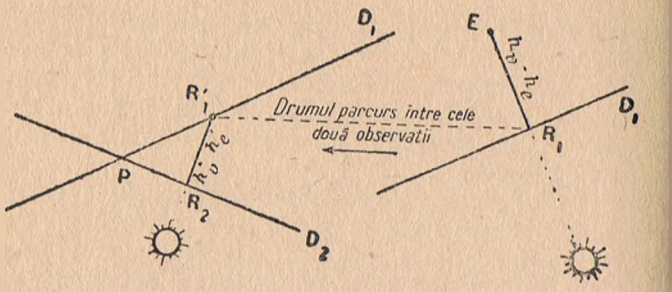


Fig. 10. — Determinarea punctului prin două drepte de înălțime.

E, punctul estimat, la ora H_1.

La această oră H_1, se măsoară înălțimea h_v a soarelui. Printr'un calcul invers celui indicat pe fig. 5, se determină înălțimea h_e, pe care ar fi avut-o soarele în acest moment, dacă ne-am fi găsit realmente în punctul E.

Se calculează diferența $h^v - h^e$, o trasăm pe hartă, pornind din punctul E, în direcțiunea în care se găsea soarele la ora H_1 (această direcțiune este dată de tabele speciale).

Punctul R_1 zis „punctul apropiat", este mai aproape de punctul real decât punctul estimat; poate deci fi luat ca primă aproximație a punctului real corespunzător orei H_1. Aceasta însă se găsește pe „dreapta de înălțime" D_1, perpendiculară pe ER.

La ora H_2 se măsoară înălțimee h^v a soarelui.

Se transportă pe hartă punctul R'_1 și dreapta D_1 în D'_1, cu o distanță reprezentând drumul parcurs între orele H_1 și H_2.

Se calculează, ca mai sus, înălțimea h'^e pe care ar fi avut-o soarele la ora H_2, dacă ne-am fi găsit realmente în punctul R'_1.

Se calculează diferența $h'^v - h'^e$ și o trasăm, pornind din punctul R'_1, în direcțiunea în care era soarele la ora H_1. Avem astfel un al doilea punct apropiat, R_1.

Se trasează dreapta D_1, perpendiculară pe R'_1, R_2. Punctul real este în P, la intersecția dreptelor D'_1 și D_2.

Se poate observa una din cele două înălțimi la amiază; dreapta de înălțime corespunzătoare este latitudinea exact calculată, ca în fig. 3.

Putem, deasemenea, noaptea, să luăm, imediat, una după alta, înălțimile a două stele și să trasăm cele două drepte de înălțime corespunzătoare plecând dela punctul E. Punctul real se va găsi la intersecția lor.

încă a stelei polare) şi în deducerea de aci a latitudinii; mai târziu, o altă înălţime dădea ora locală, a cărei diferenţă faţă de ora dela Paris sau dela Greenwich, pe care o arată cronometrul, punea la dispoziţie longitudinea (se poate tot atât de bine de altfel să se înceapă cu longitudinea).

Inconvenientul de seamă al sistemului era că trebuia să se prindă, pentru latitudine, momentul precis al trecerii la meridian, şi, pentru longitudine să se aştepte împrejurări favorabile, care nu se prezentau decât cu câteva ore mai înainte sau după aceea. Dacă cerul era acoperit cu nouri în acele momente, determinarea nu se mai putea face decât a doua zi.

Metoda „punctului apropiat" (fig. 10), imaginată de amiralul Marcq de Saint-Hilaire în 1875, a fost adoptată îndată de navigatorii din toate ţările, fiindcă îi scutea de aceste neplăceri. Intr'adevăr, metoda se aplică la înălţimi măsurate la ore oarecare; ea îngădue, aşa dar, să se profite de o scurtă apariţie a soarelui, la orice moment s'ar produce; trebue numai ca intervalul dintre două observaţiuni să fie suficient de mare, pentru ca dreptele de înălţime corespunzătoare să se taie net.

VI

NAVIGAȚIA MODERNĂ

Paserela unui pachebot. — Din ce se compune flota mondială. — Aparate automate și înregistratoare. — Hidrografia și înțelegerile internaționale. — Accidentele pe mare. — Cucerirea oceanelor.

Să ne închipuim că ne-am găsi în largul mării, pe paserela unuia din acele mari pacheboturi care traversează oceanul cu regularitatea unui tren expres. Fără îndoială că vasul merge mai puțin repede decât expresul, de vreme ce recordul de 31 noduri, nu reprezintă decât 57 km ~ oră; dar care sunt trenurile care ar putea menține această vitesă, fără să-și reînprospăteze proviziile de combustibil, pe un parcurs de 5500 km? Și în câte trenuri ar trebui ca să transportăm, chiar cu confortul relativ din vagoanele cu paturi, pe cei 2000 de călători cărora pachebotul le oferă toate înlesnirile și confortul celor mai luxoase hoteluri?

Paserela pachebotului nu mai seamănă de loc cu duneta de pe care se conduceau altădată vasele cu pânze. Cu calamurile ei strălucitoare, cu vopseaua albă lăcuită, pare mai de grabă cabina de comandă dintr'o mare uzină electrică. Este acoperită, închisă, încălzită iarna, iar oamenii pe care îi vedem aci, nu ne evocă prin nimic amintirea lupilor de mare de o-

dinioară, urlând în megafoane, care trebuiau să se audă, cu toată furtua, dela un capăt la celălalt la vasului.

Azi, pe paserelă sunt ingineri corecți, tăcuți, atenți la indicatoarele cadranelor sau la curbele aparatelor înregistratoare. Iar marea pe care o supraveghează prin ferestre, pare și ea schimbată: căci valurile au cu totul alt aspect dacă le privim după puntea unui vas mic, de unde abia le putem domina, sau dintr'un observator situat la 20 sau 25 m deasupra liniei de plutire, ca din balconul unui apartament dela etajul al șeaselea. Insăși această înălțare reprezintă destul de bine dominația pe care omul a știut să o dobândească asupra elementelor, după atâtea secole de străduințe.

După o comparație devenită banală, dar pe care trebue să o amintim fiindcă nu există alta mai bună, pumtea este cu adevărat creerul vasului. Zecile de kilometri de cabluri și de țeavă care pleacă sau sosesc la ea, formează sistemul nervos cel mai complet, trimițând ordine în nenumăratele compartimente ale imensei coci a vasului sau aducând știri despre tot ceea ce se petrece în fiecare din ele. Și, cu complicația ei extremă, i s'a căutat zadarnic un echivalent în altă parte decât în ființele viețuitoare, căci acest ansamblu funcționează în chip impecabil, făcând abstracție de accidente pe care precauțiunile menționate le fac improbabile, dar nu imposibile.

Rezultă din aceasta o impresie de siguranță care nu numai că este apreciată de pasageri, dar este necesară oamenilor care conduc enorma mașină. Fără îndoială că ziua, în largul mării, în mijlocul unui orizont gol, nu este nici mai greu nici mai periculos să mergem cu 30 noduri decât cu 10; dar, ca să evite un obstacol pe care nu l-a văzut de departe — și cazul este frecvent noaptea sau pe timp de ceață — o masă atât de mare, lansată cu o vitesă și mai mare, nu poate face

decât oprind sau virând instantaneu. Este deci neapărat necesar ca „timpul mort" să fie redus la minimum, ca ofițerul de cart să dea ordinul convenabil fără să aibă nevoie să supravegheze că acest ordin a fost transmis și executat îndată ce a fost emis. Se îngrijesc de aceasta, pe de o parte, educația dată navigatorilor moderni, pe de altă parte perfecționările pe care nu încetăm să le aducem materialului de care se servesc ei.

* * *

Acest material este extraordinar de variat. Acum un secol vasele nu difereau de loc unele de altele, decât prin dimensiunile lor; și încă și în această privință gama nu era prea întinsă, de vreme ce rareori se depășeau 2000 de tone deplasament; construcția în lemn nu îngăduia să se realizeze coci și foarte mari și destul de solide. Azi am ajuns la 75.000 de tone, iar listele publicate de Lloyd sau de Biroul Veritas prezintă o diversitate extremă, dela pachebotul de lux, suveranul mărilor, până la remorcherul din porturi și la alte „vase de serviciu", fiindcă încarcă în același timp și călători și mărfuri, prin cargoboturile de orice mărime, amenajate în chip diferit, pentru încărcături de natură diferită, prin vase frigorifere pentru transporturile de banane sau de cărnuri, prin așezători de cable submarine, ferry-boat-uri, spărgători de ghiață, tancuri de petrol, vase de cărbuni, vase de pescuit, etc. In anul 1939 erau înscrise în registrele oficiale mai mult de 31.000 de vase, totalizând o deplasare de 69,5 milioane tone brute, adică un vapor de 13% față de anul 1900. Dar dacă ținem seama de vitesa care permite unui vas să facă acum un număr mai mare de călătorii, în același timp, constatăm că s'a sporit capa-

cităţea de transport anual a flotei mondiale, ajungând, în anul 1939, de 4 sau de 5 ori mai mare decât în 1900, şi de 8 sau de 10 ori mai mare ca în 1890.

Devenite mai numeroase, vasele s'au făcut şi mai mari. Deplasarea lor medie a trecut dela 1773 tone în 1900, la 2240 tone în 1939. La această ultimă dată erau vreu 7589 vase având mai mult de 4000 tone (faţă de 3608 în 1914) şi 82 de vase de 20 000 tone şi mai mult. Cum un vas de 4000 tone brute deplasare poate încărca aproximativ 7000 tone de mărfuri, adică tot atât cât 14 trenuri formate fiecare din câte 25 vagoane de câte 20 tone, se vede cât de enormă era capacitatea de transport a flotei comerciale mondiale.

Numai după 100 ani dela intrarea maşinii cu aburi în utilizarea curentă, a început şi motorul cu petrol să-şi găsească aplicaţiuni, cu o iuţeală surprinzătoare; tonajul total al vaselor înzestrate cu astfel de motoare a trecut dela 234.000 tone în 1914, la 3 milioane tone în 1925, şi la 17 milioane tone (24% din tonajul total) în 1939 Această evoluţie a contribuit în aceeaşi măsură că şi desvoltarea automobilismului la multiplicarea numărului de vase amenajate pentru transport de petrol, vase al căror tonaj ajungea în 1939 la 11,5 milioane tone. Cât despre vasele cu pânze (fără să cuprindă şi pe cele de 100 tone sau mai puţin, de care statisticile nu ţin seama), în flota din 1939 nu se mai găseau decât 226 000 tone (0,3%).

La aceeaşi dată, din 31.000 de vase de serviciu, aproape 10.000 aveau mai mult de 25 ani de serviciu, cu un tonaj mijlociu de 1420 tone; 3660 fuseseră lansate de mai puţin de cinci ani şi aveau media tonajului la 2900 tone. Aceste cifre dovedesc în acelaşi timp chipul în care flota mondială s'a refăcut între războaiele din 1914 şi din 1939, şi marele spor de tonaj al

vaselor construite de curând, în medie de două ori mai mari decât acelea care părăseau şantierele cu 50 ani înaintea lor.

* * *

Mai mult ca oricând pentru vasele de azi timpul este bani şi putem vedea pe paserela pachebotului pe care ne-am închipuit adineaori că ne aflăm, cât de mult se străduesc oamenii să-şi facă vasele lor să câştige timp.

Deşi busola magnetică a ajuns la o preciziune remarcabilă, i se preferă compasul giroscopic, reglat odată pentru totdeauna, şi insensibil la schimbările de locuri ca şi la modificările pe care încărcătura le-ar putea aduce stării magnetice a vasului.

Compasul giroscopic este completat printr'un „pilot automat", un fel de servo-motor electric înlocuind pe timonier şi care, mai sigur decât acesta, menţine vasul cu o exactitudine riguroasă, pe capul pe care trebue să-l urmeze.

Numai alegerea din cataloagele constructorilor specializaţi, dintre numeroasele modele de loburi, care de care mai perfecţionate şi funcţionând automat în chip continuu, a constituit o dificultate. Ofiţerul de cart de pe pachebotul nostru de azi nici nu mai are nevoie să-şi calculeze punctul estimat: un aparat „trasor de drum" comandat simultan de compas şi de loh, trasează parcursul vasului pe hartă, pe măsură ce acest parcurs este realizat pe mare, oricât ar fi de întortochiat.

Pentru ca să-şi verifice poziţia în apropierea uscatului, azi ofiţerul nu dispune numai de ridicările făcute cu compasul (fig. 9), ci îi este uşor să măsoare cu telemetrul distanţele la 2 sau la 3 puncte remarcabile şi să traseze, cu aceste puncte, servind drept centre, arcu

de cerc a cărui intersecție dă poziția căutată. Balizarea coastelor, înfăptuită cu destulă grijă și la zi, — cel puțin pe cea mai mare parte a țărmurilor europene și în Statele-Unite — s'a îmbogățit cu aparate noi, folositoare mai ales pe timp de ceață: clopote submarine întovărășite de emițătoare radio-electrice. Dacă se lansează sub apă un semnal sonor, în același timp cu un semnal radio-electric în aer, undele celui dintâiu parcurgând 1500 m/sec iar transmiterea celui de al 2-lea fiind, practic vorbind, instantanee, timpul care se scurge între perceperea acelor două semnale, dă măsura distanței la care ne găsim față de emițător.

In loc să scoborim plumbul unei sonde, a cărei întrebuințare nu este posibilă decât la vitese mici și atunci când fundurile nu sunt mai adânci de cca 50 m, azi avem la dispoziție sonda acustică sau aceea prin ultrasunete. Inregistrându-se în mod automat curba adâncimilor pe întreg parcursul vasului, ne putem îndruma comparând această curbă cu indicațiile pe care ni le dă harta. Procedeul este folositor la aterizare, adică atunci când vasul, venind din larg, se apropie de coastă și nu o zărește încă. In unele locuri, putem avea pe această cale, mai ales pe timp de ceață, cu o aproximație destul de mulțumitoare, poziția vasului.

Același principiu poate fi folosit și la descoperirea obstacolelor: se lansează, rând pe rând, în toate direcțiunile, unde ultra-sonore, care sunt reflectate de un mal sau de un vas. Nu este decât, aplicat mai științific, fenomenul ecoului, de care se servea și Suffren, în 1783, trăgând lovituri de tun ca să afle dacă pământul este în apropiere.

In largul mării, capriciile cronometrelor nu mai sunt de temut mai ales că o fabricațiune impecabilă face aceste capricii de multă vreme, extrem de rare: ora meridianului internațional dela Greenwich este transmisă

prin telegrafia fără fir de mai multe ori pe zi, în întreg spaţiul. Simplitatea cu care s'a rezolvat, în acest chip, problema longitudinii, chinul navigatorilor de odinioară, este, de bună seamă, ceea ce ar uimi mai mult dacă vreunul dintre acei navigatori ar putea să se suie pe paserela unui pachebot.

„Maşina pentru determinarea punctului" ar avea, totuşi, şi ea surprize pentru vechii marinari. Intr'o astfel de maşină introducem înălţimea astrului, luată cu sextantul, declinaţia lui scoasă din *Cunoaşterea Timpului*, ora observaţiei şi, învârtind de trei ori manivela obţinem elementele dreptei de înălţime (fig. 10), pe care nu avem decât să o trasăm pe hartă.

Dar mai este necesar să măsurăm înălţimile astrelor? Radio-goniometria îngăduie să se ia relevmentul unei staţii emiţătoare de telegrafie fără fir, a cărei poziţie este cunoscută exact, aşa cum se ia cu busola, relevmentul unui far sau al unei balize. Poziţia în largul mării poate fi astfel determinată prin 2 sau 3 ridicări, în acelaşi fel în care se determină punctul când se vede coasta. In Marea Nordului sau în Mediterana, de pildă, procedeul este excelent. Este mai puţin satisfăcător în Atlantic, unde, dacă suntem la o distanţă de 1500 mile de uscat, o eroare de un grad a radio-goniometrului dă o eroare de 16 mile asupra poziţiei, deci cu mult mai mult decât cea a punctului estimat. Poate că progrese noi vor da şi radio-goniometriei în largul oceanului o preciziune mai mare. Atunci, dela un ţărm la altul al oceanului, vasul va fi condus tot atât de sigur cât o locomotivă pe şine. Atâtea lucruri, atâtea eforturi consacrate problemei punctului, vor deveni nefolositoare şi nu vor mai fi decât un obiect de curiozitate pentru eruditi.

Cu cât este mai sigur de drumul lui, cu atât marinarul este mai exigent în ceeace privește exactitudinea hărților de care se servește. Ar vrea să poată să navigheze și zi și noapte în plină vitesă. Dacă se întâmplă un accident, datorită unei nelămuriri de câțiva decimetri asupra adâncimilor, sau rezultând din faptul că o stâncă ascunsă sub apă a fost indicată pe hartă la câțiva milimetri alături de locul în care trebuia să se găsească, marinarul trage concluziuni că harta este greșită și acuză pe hidrograf.

La rândul lui, cel din urmă strigă din toate puterile că întinderea mării este imensă, că nu au fost recunoscute cu precizlunea de dorit decât drumurile umblate și că nu trebue să se încreadă nimeni orbește în niște hărți care s'au învechit până acum și care au fost întocmite prin procedee lipsite de rigurozitatea celor întrebuințate azi. Totuși, atrăgând mereu atențiunea navigatorilor, hidrografii nu contenesc munca lor fără răgaz, pentru satisfacerea cerințelor marinarilor. La începutul anului 1939 erau în lumea întreagă 132 de vase care se ocupau numai cu misiuni hidrografice, fără să vorbim de bastimentele de războiu, care profită deseori de deplasările lor, ca să execute ridicări de amănunt. Sondajul acustic, fotografia aeriană, dragajul au adus în anii din urmă mijloace noi pentru sporirea preciziunii hărților și a securității navigatorilor. Dar va trebui încă multă vreme până când hărți impecabile să reprezinte toate părțile tuturor mărilor. Și încă, unele dintre acestea (de pildă gurile unor fluvii, ca Sena sau Gironda) au fundurile neîntrerupt schimbătoare, iar serviciile locale sunt obligate să le verifice într'una ca să indice bastimentelor mari un drum bun de urmat.

Vom avea o idee despre activitatea desfășurată în serviciul navigației, dacă arătăm că serviciul hirografic francez pune, el singur, la dispoziția marinarilor

3600 de hărți, dintre care 600 pentru coastele Franței și ale coloniilor, și 3000 pentru restul lumii; editează deasemenea 75 de lucrări instrucțiuni nautice, cărți de faruri și radio-semnale; lansează în fiecare an vreo 7000 de anunțuri sau informațiuni privind navigația, fie prin buletine săptămânale, fie, dacă este nevoie urgentă, prin mesagii radiofonice.

Un organism internațional, Biroul Hidrografic, care funcționează la Monaco, centralizează toate aceste lucrări și stabilește o legătură foarte utilă între națiunile maritime. Marea, parcursă de vase sub toate pavilioanele, trebuia, de altfel, să dea loc, în mod logic, mai întâiu la litigii, apoi la înțelegeri de pe urma cărora să aibă toată lumea de câștigat. Litigiile sunt încă frecvente, dar înțelegerile, destinate în cea mai mare parte să asigure salvare vieților omenești pe mare, s'au înmulțit începând cu acest secol.

Astfel, convențiuni internaționale obligă pe constructori să urmeze reguli precise cu privire la soliditatea cocii, la limitele pe care trebuie să le respecte încărcătura, la precauțiunile de luat contra pătrunderii apei, contra incendiului; alte reguli fixează numărul și natura îmbarcațiunilor de salvare, fac obligatorii și reglează întrebuințarea telegrafiei fără fir, dând prioritate semnalelor de alarmă; altele, în fine, stabilesc drumurile de urmat de către pacheboturile transatlantice, pentru a face ciocnirile mai puțin probabile; dela naufragiul Titanicului, în 1912, un serviciu îndeplinit de marina Statelor Unite, — dar la care contribuie cu bani și toate națiunile europene interesate — urmărește deriva ghețarilor care coboară din regiunile polare, și le semnalează neîntrerupt pozițiunile; o oarecare uniformitate a fost introdusă în balizarea coastelor.

Numeroase alte înțelegeri ar fi utile și chiar necesare, de pildă cea cu privire la garanțiile care trebuesc ce-

rute din partea căpitanilor și a ofițerilor de pe vasele de comerț, a căror instrucțiune tehnică este departe de a fi aceeași peste tot; cea privitoare la poliția navigației în apele teritoriale; la reglementarea litigiilor între vasele de naționalități diferite, etc. Rezultatele obținute pân acum dau nădejdea că toate acestea probleme vor putea fi rezolvate rând pe rând, în interesul general,

* * *

Dintre toate progresele tehnice recente, acela al telegrafiei fără fir are o importanță deosebită pentru comoditatea și securitatea navigațiunilor. Ceea ce pentru auditorul de pe uscat nu este de cele mai dese ori decât un mijloc de distracție sau de satisfacere a curiozităților, poate fi pentru marinari o problemă de viață sau de moarte, și statisticele naufragiaților o dovedesc cu prisosință.

Proporția tonajului pierdut în fiecare an, față de tonajul existent, era încă de 2,47% în 1910; în 1920 coborîse la 1,10%, în 1930 la 0,57%, apoi s'a menținut o medie de 0,54% între 1931 și 1938. Aceste cifre corespund perioadei în care s'a introdus telegrafia fără fir, apoi s'a răspândit și, în cele din urmă, s'a generalizat. Ar trebui însă, ca să-i apreciem toate binefacerile, să cunoaștem numărul de vieți salvate, mulțumită ei, de pe vasele a căror pierdere nu a putut fi evitată la sosirea ajutoarelor, dar grație cărora s'au putut culege, de pe apă sau din gura valurilor, pasagerii și echipajul. Telegrafia fără fir este cel mai bun instrument al solidarității minunate a marinarilor.

Se mai poate oare reduce numărul accidentelor maritime? Desigur da, dar nu ne vom putea lăuda că le-am făcut să dispară cu totul, deoarece cauzele lor

sunt prea diferite. Din 243 de vase, aparţinând tuturor naţionalităţilor, pierdute în anul 1938, 35 s'au înnecat lângă ţărm, 30 din cauza abordajelor, 113 din cauza eşuărilor sau izbirilor de stânci sau de epave, 17 au ars, 21 nu au mai dat niciun semn de viaţă şi 27 au dispărut de pe urma unor cauze necunoscute.

O statistică mult mai veche, privitoare la anul 1869, repartiza astfel cele 526 accidente constatate în acel an pe ţărmurile Franţei: 140 erau datorite lipsei de experienţă sau neglijenţei, 104 stării rele a vaselor, iar 282 datorite unor împrejurări de forţă majoră şi, mai ales, timpului rău.

Propulsiunea mecanică şi sporirea tonajului permit vaselor moderne să reziste neasemuit mai bine furtunilor şi o supraveghere bine organizată face extrem de rare nenorocirile imputabile relei stări a materialului; dar, eroarea unui căpitan, a unui timonier sau a unui mecanic, rămâne oricând posibilă, iar consecinţele ei sunt cu atât mai grave, cu cât vasul este mai mare şi mai rapid.

Am văzut mai sus că aproape 60% din naufragiile din 1938 au rezultat din abordări sau eşuări, adică din accidente de navigaţie în care este angajată responsabilitatea personalului. Valoarea profesională a ofiţerilor şi a echipajelor rămâne condiţia primordială a securităţii navigaţiei pe mare.

* * *

Nu toate vasele sunt înzestrate cu toate acele aparate de navigaţie pe care le avea pachebotul descris mai înainte. Deasemenea, nu toate vasele cu o vitesă atât de mare. S'au construit, însă, în ultimii ani, multe cargoboturi capabile să alerge cu 17 sau cu 20 noduri, adică tot atât de repede cât cele mai bune pachebo-

turi dela sfârșitul secolului trecut. Și nu mai există nici un vas, deplasând măcar câteva sute de tone, care să iasă în larg fără să aibă cel puțin un aparat de telegrafie fără fir, emițător - receptor, și un specialist cunoscător al lui. Viața navigatorilor s'a schimbat mult prin aceasta. Traversările lungi de odinioară, a căror durată nu putea fi prevăzută, nu mai sunt decât amintire. Este rar de tot ca azi să mai rămâie cineva pe mare mai mult de 10 zile la rând; și, în general se poate stabili, încă de la plecare, cu o preciziune de câteva ceasuri. momentul sosirii. Nici chiar furtunile nu mai lungesc cu mult călătoria, iar marea calmă le favorizează. Amatorii de romane maritime pot să regrete vremea de altădată, dar marinarii se bucură de situația de azi.

Pe de altă parte, grație telegrafiei fără fir, cei din urmă nu mai au acea senzație de singurătate, care apăsa atât de greu pe înaintașii lor. Azi ei știu că dacă ar avea nevoie de ajutor, SOS-ul, lor va face să alerge - cel puțin pe mările mai umblate - vasele vecine, gata oricând să se transforme în salvatori. Marinarii transmit știri despre ei și primesc dela cei ce le sunt dragi. Buletinele de informațiuni lansate de mai multe ori pe zi, în toate limbile, le fac cunoscut ce se întâmplă pe lume. Existența lor se deosebește mai puțin ca altădată de cea a celorlalți oameni: s'a îmbunătățit, moral, aproape tot atât cât și material.

Aceste progrese sunt deopotrivă de folositoare și călătorilor dintre care cei mai puțin norocoși găsesc, pe bordul pacheboturilor moderne, un confort care ar fi părut irealizabil acum o jumătate de veac numai. Călătoria pe mare nu numai că a încetat să mai fie încercarea grea de odinioară, dar medicii de azi o prescriu chiar ca o cură de repaos.

O navigaţie devenită mai sigură şi mai rapidă este un element preţios de prosperitate pentru naţiunile care au o uşă deschisă asupra mării şi chiar şi pentru celelalte. Nu există niciun popor care să nu fi tras beneficii mari de tot din desvoltarea comerţului maritim, atât de însemnat în ultima jumătate de veac. Generaţiile de marinari, de savanţi şi de tehnicieni, cărora le datorăm cucerirea oceanelor, merită recunoştinţa noastră, căci au lucrat — şi adesea au suferit — pentru binele omenirii.

PRINCIPALELE LUCRĂRI DE CONSULTAT

V. BERARD. – *Navigațiile lui Ulysse.*

CARY și WARMINTON. – *Exploratorii din antichitate.*

JAL. – *Arheologie navală.*

G. LEFRANC. – *Navigația în trecut și în prezent.*

H. van LOON. – *Cucerirea mărilor.*

F. MARGUET. – *Istoria generală a navigației, din secolul al 15-lea până într'al 20-lea.*

Orjan OLSEN. – *Cucerirea pământului.*

G. La ROÉRIE și J. VIVIELLE. – *Vase și marinari.*

C. de RONCIÈRE. – *Istoria marinei franceze.*

J. VARS. – *Arta nautică în antichitate.*

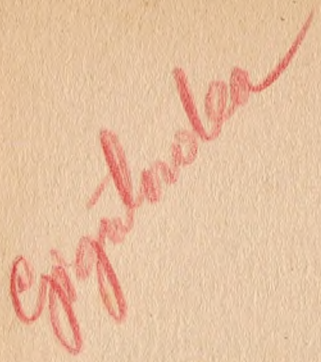


TABLA DE MATERII

Pag.

I. **Antichitatea** 5

„Trebuința de a naviga". – Vasele egiptene și grecești. – Piroga oceanică și cabotorul roman. – Exploratorii din antichitate. – Utilitatea meteorologiei. – Navigația vara. – Navigația în lungul coastelor. – Pilotajul și *Instrucțiunile nautice*. – Distanța și vitesele pe mare.

II. **Evul Mediu** 25

Vikingii. – Vasele și navigația lor. – Legătura între tehnica Nordului și a Sudului. – Galerele și navele. – Flota lui Ludovic cel Sfânt. – Transporturile de cruciați și vasele pentru pelerini. – Două progrese de importanță capitală: cârma și compasul: primele hărți marine; latitudinea și astrolabul.

Pag.

III. **Epoca marilor descoperiri** 40
Navele din secolul al XV-lea şi al XVI-lea. – Secretul descoperirilor şi povestirile navigaterilor. – Desvoltarea navigaţiei. – Flotele aurului. – Viaţa pe mare. – „Indreptăriile mării" şi „Portulanii". – Proiecţia lui Mercator. – Problema longitudinii. – Punct estimat şi punct observat. – Piloţii. – Greşelile şi simţul marin.

IV. **Apogeul velelor** 66
Desvoltarea marinei comerciale. – Corăbii, clippere, vase mari cu pânze. – Erori de estimaţie. – Invenţia cronometrului. – Perfecţionarea busolei. – Octantul, sextantul şi cercul. – Naşterea hidrografiei moderne.

V. **Greutăţile începuturilor** 82
Apusul velelor. – Porturi, balize, semnale. – Meteorologia, mareele, *Instrucţiunile nautice*. – Compasul compensat şi lohurile perfecţionate. – Punctul observat prin două drepte de înălţime.

VI. **Navigaţia modernă** 94
Paserela unui pachebot. – Din ce se compune flota mondială. – Aparate automate şi înregistratoare. – Hidrografia şi înţelegerile internaţionale. – Accidentele pe mare. Cucerirea oceanelor.

Bibliografie 107

TIPAR ŞI EXECUŢIE
EDITURA CONTEMPORANA
MIRCEA PETRESCU
BUCUREŞTI
CALEA RAHOVEI No. 59
OF. REG. COM. 399|41

Ce știm ?

AU APĂRUT:

No. 48 **Lumina** — *P. Rousseau.* Trad. Ing. C. Ciorănescu
No. 34 **Istoria Parisului** — *M. Raval.* Trad. N. Carandino
No. 9 **Marile Religii** — *E. Aegerter.* Trad. Al. Iacobescu
No. 24 **Visurile** — *J. Lhermitte.* Trad. Al. Iacobescu
No. 2 **Dela Atom la Stea** — *P. Rousseau.* Trad. Ing. C. Ciorănescu
No. 12 **Vitaminele** — *S. Gallot.* Trad. Ing. C. Ciorănescu
No. 13 **Astronomia fără telescop** — *P. Rousseau.* Trad. Ing C. Ciorănescu
No. 50 **Sexualitatea** — *L. Gallien.* Trad. Dr. Martha Antoniade
No. 43 **Istoria navigației** — *A. Thomazi.* Trad. Vasile Cipu
No. 40 **Istoria muzicii** — *B. Champigneulle* Trad. Virgil Gheorghiu

IN PREGĂTIRE:

No. 80 **Lupta pentru Produsele Vitale** — *Henry Peyret*
No. 63 **Sportul** — *Jean Dauven*
No. 58 **Pericolul Veneric** — *J. Payenneville*
No. 5 **Cum se apără organismul** — *L. Binet*
No. 16 **Pământul și istoria lui** — *L. Rudaux*
No. 30 **Televiziunea** — *P. Grivet & Herreng*
No. 15 **Tuberculoza** — *J. Delarue*
No. 23 **Pământul, izvor de bogăție** — *A. Goujon*
No. 7 **Istoria electricității** — *P. Devaux*
No. 3 **Certitudinile Hazardului** — *Marcel Boll*

Una sută volume în curs de publicare

Prețul Lei 300

„EDITURA CONTEMPORANA" CALEA RAHOVEI 59 —